

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

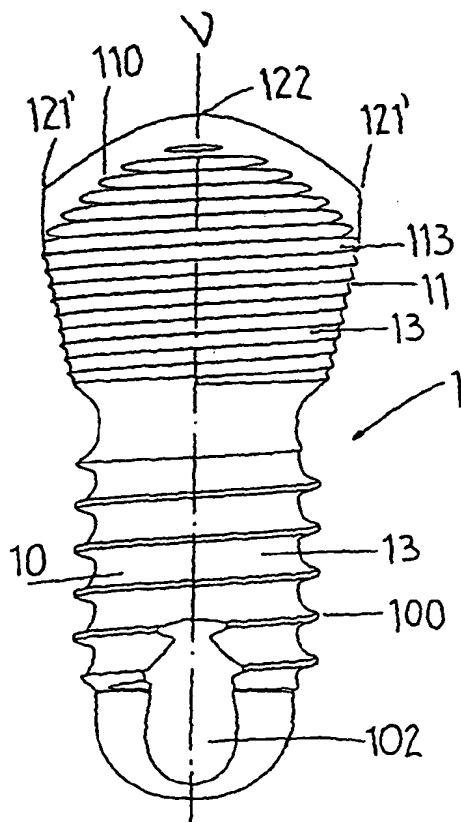
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/49199 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61C** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **STRAUMANN HOLDING AG** [CH/CH]; Haupt-  
strasse 26d, CH-4437 Waldenburg (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH01/00003**
- (22) Internationales Anmeldedatum: **3. Januar 2001 (03.01.2001)** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÄR, Alex**  
[CH/CH]; Hackbergstrasse 81, CH-4125 Riehen (CH).  
**BAUMGARTNER, Reto** [CH/CH]; Bifangstrasse 11,  
CH-4412 Nuglar (CH). **MUNDWILER, Ulrich** [CH/CH];  
Hofmattweg 22, CH-4456 Tenniken (CH). **SOLÈR,**  
**Christoph** [CH/CH]; Grienweg 14, CH-4222 Zwingen  
(CH).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
12/00 4. Januar 2000 (04.01.2000) CH (74) Anwalt: **ULLRICH, Gerhard**; Austrasse 67, P.O. Box  
1591/00 17. August 2000 (17.08.2000) CH 607, CH-4147 Aesch (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **INTRAOSTEAL DENTAL IMPLANT AND COMBINED ARRANGEMENT**

(54) Bezeichnung: **ENOSSALES DENTALIMPLANTAT UND KOMBINIERTE ANORDNUNG**



(57) Abstract: An intraosteal dental implant (1) is disclosed, also a combined arrangement of an implant (1) and an abutment or a mesial structure mounted on the implant (1), with an anatomically suitable conformation for aesthetic restoration, in particular, in the front teeth region. The implant (1) comprises an additive and/or non-additive surface structure (13), in order to favour osteal integration, which extends over the shank section (10), as far as the structure boundary (10) on the neck of the implant (11). Said structure boundary (110) falls anteriorly in the apical direction to a low point (111) and rises, on the proximal implant edge, to a high point (112). The shoulder of the implant (12) is anatomically formed such that, on the proximal side surfaces, raised regions (120) exist and, on each of the anterior and posterior implant edges, recessed regions (121) exist. Furthermore, an implant geometry suitable for immediate post tooth extraction implantation is disclosed.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen werden ein enossales Dentalimplantat (1) sowie kombinierte Anordnungen aus einem Implantat (1) und einem Abutment oder einer auf das Implantat (1) aufgesetzten Mesiostruktur mit anatomisch angepasster Konfiguration für ästhetische Restaurationen, insbesondere im Frontzahnbereich. Zur Begünstigung der Osseointegration weist das Implantat (1) eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung (13) auf, die sich über die Schaftpartie (10) bis zu der auf dem Implantathals (11) gelegenen Strukturgrenze (110) erstreckt. Diese Strukturgrenze (110) fällt nach anterior in apikale Richtung bis zu einer Tiefenlage (111) ab und steigt zu den approximalen Implantatflanken hin bis zu einer Höhenlage (112) an. Die Implantatshulter (12) ist anatomisch geformt, so dass an den approximalen Seitenflanken erhöhte Bereiche (120) und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils abgesenkte Bereiche (121) entstehen. Vorgeschlagen wird ferner eine vorzugsweise zur Sofortimplantation nach Zahnextraktion geeignete Implantatgeometrie.

WO 01/49199 A2



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

## Enossales Dentalimplantat und kombinierte Anordnung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein enossales Dentalimplantat sowie kombinierte Anordnungen aus einem Implantat und einem Abutment oder einer auf das Implantat aufgesetzten Mesiostruktur mit anatomisch angepasster Konfiguration für ästhetische Restaurationen, insbesondere im Frontzahnbereich. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein einphasiges Dentalimplantat, welches vorzugsweise nach Zahnextraktion zur Sofortimplantation geeignet ist.

10

### Stand der Technik - Figur 1A

Aus der Monographie von SCHROEDER/SUTTER/BUSER/KREKELER: Oral Implantology, Georg Thieme Verlag Stuttgart und New York, 2. Aufl., 1996, S. 128, ist ein Implantat bekannt, wie es mit Bezug auf die Figur 1A nachstehend beschrieben ist. Das in einen Kieferknochen transgingival einzusetzende Implantat **1** weist eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie **10**, an der ein Aussengewinde **100** vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze **101** abschliesst, auf. An die Schaftpartie **10** setzt ein Implantathals **11** an, der zuoberst mit einer Implantatschulter **12** abschliesst, die sich nach koronal konisch verjüngt. Zur Begünstigung der Osseointegration ist eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung **13** vorgesehen, die sich über die Schaftpartie **10** bis zu einer auf dem Implantathals **11** gelegenen horizontalen Strukturgrenze **110** erstreckt. Beispielsweise liegt die Strukturgrenze **110**, die nach dem Implantieren etwa in Höhe des Kieferkamms zu liegen kommt, in einem Abstand von 2.8 mm unterhalb der Oberkante der Implantatschulter. Bei Implantaten **1** für besondere ästhetische Ansprüche, die bei gegebenen anatomischen Voraussetzungen tiefer in den Kieferknochen eingesetzt werden (semisubmerged), liegt die horizontale Strukturgrenze **110'** z.B. 1.0 mm höher. Zur Begünstigung der Osseointegration, also einer stabilen Langzeitverankerung des Implantats, wäre eine möglichst grossflächige Oberflächenstrukturierung zur zellulären Verbindung zwischen dem Kieferknochen und der Implantatoberfläche wünschenswert. Andererseits sind bei einer koronal zu hoch liegenden Strukturgrenze bei transgingival oder semisub-

30

merged gesetzten Implantaten die ästhetischen Wünsche nicht gänzlich erfüllbar. Siehe hierzu das US 5,588,838 mit dem am Implantat Hals bis zur Implantatschulter vorgesehenen mehrgängigen Feingewinde.

- 5 Neben dem Problem der Grenzziehung bei der Oberflächenstrukturierung am koronalen Implantat Hals besteht ferner das Problem, bei gesetzten Implantaten die Implantatschulter nicht sichtbar werden zu lassen, zugleich jedoch den umgebenden Kieferknochen optimal zu stützen. Für ausreichend tief gesetzte Implantate wurden verschiedene Abutments mit anatomisch angepasster
- 10 Formgebung vorgeschlagen (siehe z.B. DE 195 34 979 C1, DE 196 07 427 A1, DE 196 20 394 C1, US 5,417,568 und WO 99/02102). Bei semisubmerged oder erst recht bei transgingival gesetzten Implantaten besteht aber weiterhin das Risiko der unvollständigen Überdeckung der Implantatschulter und damit der ästhetischen Beeinträchtigung.

15

- Aus der EP 0 868 889 A1 ist bekannt, zur Anpassung an den Verlauf des Kieferknochens, am Implantatkopf zweiseitig eine Anschrägung vorzusehen. Die DE 198 03 172 A1 offenbart ein subgingivales Kieferimplantat mit am Implantatkopf nach anterior und posterior abfallenden Flanken. Damit wird
- 20 eine partielle, jedoch noch keine gesamthafte Problemlösung erbracht.

#### Aufgabe der Erfindung

- Angesichts der fortbestehenden Unvollkommenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein enossales Dentalimplantat vorzuschlagen, das den
- 25 Erfordernissen der Primär- und Sekundärstabilität sowie der Zielstellung bei ästhetischen Restaurationen, insbesondere im Frontzahnbereich, gesamthaft nachkommt. Für den Langzeiterfolg gilt es eine maximale Osseointegration zu erreichen und zugleich für die Bewahrung der Ästhetik über einen langen Zeitraum, müssen die Knochenlamellen im approximalen Bereich gestützt werden,
- 30 um die dort vorhandenen Papillen zu erhalten. Zur Reduzierung des operativen Aufwandes, vorrangig zur Verkürzung der Behandlungszeit für den Patienten und zu seiner raschen Versorgung mit künstlichem Zahnersatz, hat sich die Erfindung ferner die Aufgabe gestellt, ein Implantat vorzuschlagen,

das insbesondere nach erfolgter Zahnextraktion zur Sofortimplantation geeignet ist.

### Übersicht über die Erfindung

- 5 Das enossales Dentalimplantat mit anatomisch angepasster Konfiguration besitzt zunächst eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie, an der ein Aus-  
sengewinde vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze  
abschliesst. An die Schaftpartie setzt ein Implantathals an, der zuoberst mit  
einer Implantatschulter abschliesst. Zur Begünstigung der Osseointegration er-  
10 streckt sich eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung  
über die Schaftpartie bis zu einer auf dem Implantathals gelegenen Struktur-  
grenze. Das Implantat ist zum Einsetzen in einen Kieferknochen bis etwa in  
Höhe dieser Strukturgrenze bestimmt ist. Die Strukturgrenze fällt nach anterior  
in apikale Richtung bis zu einer Tiefenlage ab und steigt zu den approximalen  
15 Implantatflanken hin bis zu einer Höhenlage an.

Für die Formgebung der Implantatschulter werden verschiedene Alternativen vorgeschlagen:

- 20 a) von anterior nach posterior konvex, wodurch über die proximale Erstreckung ein Wellenkamm und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt entstehen; oder  
b) über die proximale Erstreckung konkav, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt  
25 entstehen; oder  
c) von anterior nach posterior konvex sowie über die proximale Erstreckung konkav, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt entstehen; oder  
30 d) radial wellenförmig umlaufend, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt entstehen.

Vorzugsweise liegt der Scheitelpunkt auf der posterioren Implantatseite nach koronal höher als der Scheitelpunkt auf der anterioren Implantatseite. Die Implantatschulter nimmt mit der vertikalen Mittelachse des Implantats:

- 5 a) einen rechten Winkel ein, erstreckt sich also horizontal; oder
- b) nimmt einen spitzen Winkel ein, verjüngt sich also nach koronal konisch; oder
- c) nimmt einen stumpfen Winkel ein, erweitert sich also nach koronal konisch.

10

Nachfolgend werden spezielle Ausführungsformen beschrieben:

Die Strukturgrenze fällt von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach anterior und posterior in apikale Richtung bis zu scheitelpunktförmigen Tiefenlagen ab. Somit verläuft die Strukturgrenze auf den beiden approximalen

15 Implantatflanken sowie auf dessen anteriorer und posteriorer Seite symmetrisch zueinander.

Das Implantat besteht aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung.

Die Oberflächenstrukturierung ist gebildet durch:

- 20 a) einen Materialauftrag, z.B. aufgesprühtes Titanplasma; oder
- b) einen Materialabtrag, z.B. durch chemische oder elektro-chemische Behandlung mit eventuellem zusätzlichen Strahlen, z.B. mittels Korund; oder
- c) einen Materialabtrag durch spanende Behandlung; oder
- d) eine Materialverformung, z.B. Einprägen; oder
- 25 e) eine Kombination aus mehreren der vier vorgenannten Behandlungen.

Oberhalb der Strukturgrenze ist der Implantathals bis zur Implantatschulter im Prinzip glatt ist. Die Oberflächenstrukturierung an der Schaftpartie und am Implantathals können verschieden sein. Zur Oberflächenstrukturierung am Im-

30 plantathals kann ein Gewinde, insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, hinzukommen, das mit der Steigung des als Option an der Schaftpartie vorhandenen Aussengewindes korrespondiert und vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt. Die Schaftpartie ist zylindrisch ist und

der Implantathals erweitert sich nach koronal konisch. Das Aussengewinde an der Schaftpartie ist vorzugsweise selbst-schneidend.

Die Strukturgrenze folgt dem Verlauf des äusseren Randes der Implantatschulter in gleichmässigem Abstand, der vorzugsweise 1.0 mm bis 2.0 mm beträgt. Zur Verminderung des anterioren-posterioren Masses im Bereich der Implantatschulter ist auf der anterioren und posterioren Seite des Implantats, vorzugsweise über den Abstand, Material abgetragen.

10 Als Träger für eine Suprakonstruktion ist ein auf die Implantatschulter aufsetzbares und fixierbares Abutment vorgesehen, das eine Scheibe besitzt und einen nach koronal ragenden Stumpf zur Verankerung der Suprakonstruktion aufweisen kann. Vorzugsweise besteht das Abutment, zumindest die Scheibe aus einer farblich mit den Nachbarzähnen und der Mukosa harmonisierenden  
15 Keramik bzw. Kunststoff. Mittels einer Basisschraube, deren Gewindeschäft in eine im Implantat vorhandene Innengewindebohrung eingreift, ist das Abutment auf der Implantatschulter aufsitzend, zu fixieren. Das Abutment besitzt unterhalb der Scheibe einen hülsenförmigen Fortsatz, in welchem sich der Schraubenkopf der Basisschraube auf einem Stützring abstützt. Der Schraubenkopf weist eine Eingriffskontur auf, die von koronal durch das Abutment durch einen Zugang mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist. Der Schraubenkopf der Basisschraube sowie der Stützring sind von apikaler Richtung in den Fortsatz eingesetzt. Der Stützring ist im Fortsatz fixiert. Die Innengewindebohrung im Implantat ist innerhalb einer sich von koronal axial nach apikal erstreckenden sacklochförmigen Aufnahmebohrung angeordnet, deren Mündung  
20 von der Implantatschulter umrandet ist.

In einer weiteren Ausführung weist das Implantat eine sich von koronal axial nach apikal erstreckende sacklochförmige Aufnahmebohrung auf, deren Mündung von der Implantatschulter umrandet ist. Die Aufnahmebohrung hat oben eine sich nach koronal erweiternde Konusaufnahme und darunter eine Innengewindebohrung. Innerhalb der Konusaufnahme ist eine nicht-rotationssymmetrische Innenkontur vorhanden, vorzugsweise ein Innenvielkant. Zum Ein-  
30

setzen in die Aufnahmebohrung ist ein abgewandeltes Abutment vorgesehen. Dieses Abutment hat einen zur Konusaufnahme und der Innenkontur komplementären Fortsatz mit einer passenden äusseren Gegenkontur, vorzugsweise ein Aussenvielkant. Vom Fortsatz erstreckt sich nach koronal die verlängernde und sich verdickende Abutmentbasis, von der sich ein Stumpf erhebt, der von einer oben auf der Abutmentbasis gelegenen Basisschulter umgeben wird, auf welche die zu schaffende Zahnkrone direkt oder indirekt aufsitzt. Ein axialer Schraubendurchgang durch das Abutment mit einem intern gelegenen Schraubensitz dient zur Aufnahme einer von koronal einsetzbaren Abutmentschraube mit ihrem Schraubenkopf. Der Gewindeschacht der Abutmentschraube ist zum Eingreifen in die Innengewindebohrung im Implantat bestimmt. Die Basisschulter ist im kongruenten Abstand zur Implantatschulter geformt oder ist auf der posterioren Implantatseite erhöht. Der Implantathals an der Implantatschulter endet im Prinzip zylindrisch und die Strukturgrenze für die Oberflächenstrukturierung endet an der Implantatschulter oder darunter.

In einer weiteren Ausführung besitzt das Implantat einen sich zur Implantatschulter hin konisch erweiternden Implantathals und eine sich von koronal axial nach apikal erstreckende sacklochförmige Aufnahmebohrung, deren Mündung von der Implantatschulter umrandet ist. Die Aufnahmebohrung ist oben zylindrisch und darunter als Innengewindebohrung gestaltet. Zum Aufsetzen auf die Implantatschulter ist ein Ring vorgesehen ist, der von einem Implantateinsatz mit einer Basisschraube gehalten wird. Der Implantateinsatz hat oben ein Hülsenstück mit einer nicht-rotationssymmetrischen Innenkontur, vorzugsweise ein Innenvielkant. Unterhalb des Hülsenstücks sitzt ein hülsenförmiger Fortsatz, in dem sich der Schraubenkopf der Basisschraube auf einem Stützring abstützt. Der Schraubenkopf besitzt eine Eingriffskontur, die von koronal durch einen Zugang im Implantateinsatz mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist. Der Schraubenkopf der Basisschraube sowie der Stützring sind von apikaler Richtung in den Fortsatz eingesetzt, und der Stützring ist im Fortsatz fixiert.

Im zusammengesetzten Zustand sitzt der Ring auf der Implantatschulter auf,



das Hülsenstück kommt im Ring zu liegen der Fortsatz ragt in die Aufnahmebohrung hinein und der Gewindenschaft der Basisschraube greift in die Innengewindebohrung ein. Korrespondierend mit dem konischen Implantathals erweitert sich der Ring nach koronal konisch. Innerlich erweitert sich der Ring nach koronal konisch, wobei das Hülsenstück äusserlich dazu komplementär gestaltet ist. Die auf der Implantatschulter aufsitzende Unterkante des Ringes sowie dessen Oberkante sind in kongruentem Abstand zur Implantatschulter geformt. Die Oberkante des Hülsenstücks sollte nicht die Oberkante des Ringes überragen; vorzugsweise schliessen beide miteinander bündig ab. Der Ring besteht aus einem farblich mit den Zähnen und der Mukosa harmonisierenden Material, z.B. Keramik oder Kunststoff. Die Strukturgrenze der Oberflächenstrukturierung endet wieder an der Implantatschulter oder darunter. Als Modifikation ist unmittelbar unterhalb der Implantatschulter und innerhalb der Aufnahmebohrung gelegen, eine radial umlaufende, zylindrische Aussparung vorgesehen ist. Das Hülsenstück weist zuunterst einen zu dieser Aussparung komplementären Zylinderabschnitt auf. Das Aussengewinde an der Schaftpartie ist vorzugsweise selbst-schneidend.

Die Kombination setzt sich aus einem enossalen Dentalimplantat und einem Abutment mit anatomisch angepasster Konfiguration zusammen. Das Implantat hat eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie, an der ein Aussengewinde vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze abschliesst. Das Implantat besitzt ferner einen an die Schaftpartie ansetzenden zylindrischen oder konischen Implantathals, der zuoberst mit einer Implantatschulter abschliesst. Die Implantatschulter nimmt im Verhältnis zur vertikalen Mittelachse einen rechten Winkel ein oder spannt in konischer Form eine im rechten Winkel zur Mittelachse liegende Ebene auf. Zur Begünstigung der Osseointegration erstreckt sich eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung über die Schaftpartie bis zu einer auf dem Implantathals gelegenen Strukturgrenze. Als Träger für eine Suprakonstruktion ist ein auf die Implantatschulter aufsetzbares und fixierbares Abutment vorgesehen. Das Abutment besitzt eine Scheibe, deren Unterbau auf der Implantatschulter aufsitzt und deren Dachpartie sich mit Neigung von den erhöhten approximalen

Seitenflanken zu einer anterior und posterior gelegenen Absenkung wölbt. Mittels einer Basisschraube, deren Gewindenschaft in eine im Implantat vorhandene Innengewindebohrung eingreift, ist das Abutment auf der Implantatschulter aufsitzend, fixierbar.

5

Dieses Abutment einer weiteren Ausführungsform besitzt unterhalb der Scheibe einen hülsenförmigen Fortsatz, in welchem sich der Schraubenkopf der Basisschraube auf einem Stützring abstützt. Der Schraubenkopf hat eine Eingriffskontur, die von koronal durch das Abutment durch einen Zugang mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist. Der Schraubenkopf der Basisschraube sowie der Stützring sind von apikaler Richtung in den Fortsatz eingesetzt, wobei der Stützring im Fortsatz fixiert ist. Die Innengewindebohrung ist im Implantat innerhalb einer sich von koronal axial nach apikal erstreckenden sacklochförmigen Aufnahmebohrung angeordnet, deren Mündung von der Implantatschulter umrandet ist. Unterhalb der Mündung der Aufnahmebohrung ist im Implantat eine Positionierkontur vorgesehen ist, und am Fortsatz des Abutment sind in die Positionierkontur eingreifende Nocken vorhanden.

Das Implantat besteht wiederum aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung und weist eine Oberflächenstrukturierung bis zur Strukturgrenze auf. Zur Oberflächenstrukturierung am Implantathals kann ein Gewinde, insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, hinzukommen, das mit der Steigung des als Option an der Schaftpartie vorhandenen Aussengewindes korrespondiert und vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt. Jetzt verläuft die Strukturgrenze der Oberflächenstrukturierung vorzugsweise am äusseren Rand der Implantatschulter. Ein von der Oberseite der Scheibe nach koronal ragender Stumpf dient zur Verankerung der Suprakonstruktion. Das Abutment, zumindest dessen Scheibe, bestehen vorteilhaft aus einem farblich mit den Nachbarzähnen und der Mukosa harmonisierenden Material, vorzugsweise Keramik oder Kunststoff.

In der vorzugsweisen Bestimmung als sogenanntes einphasiges Sofortimplantat weist dieses eine sich nach apikal erstreckende konisch-zylindrische

Schaftpartie auf, an der ein Aussengewinde vorhanden ist, und die zuunterst mit der Implantatspitze abschliesst. An der Schaftpartie setzt der Implantathals an, der zuoberst mit einer konischen, horizontal verlaufenden Implantatschulter abschliesst. Zur Begünstigung der Osseointegration erstreckt sich eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung über die Schaftpartie bis zu einer Strukturgrenze, an deren Position der Implantathals ansetzt. Das Implantat wird in der Regel in den Kieferknochen bis etwa in Höhe der Strukturgrenze eingesetzt, welche im Abstand unterhalb der Implantatschulter horizontal verläuft. Die Schaftpartie ist im apikalen Bereich zylindrisch, während sie sich nach koronal konisch erweitert. Das Aussengewinde kann sich im Bereich des Übergangs zum konischen Schaftanteil in unveränderter oder veränderter Form bis an die Strukturgrenze fortsetzen.

In einer ersten Ausführungsform hat dieses Implantat intern des Implantathalses eine axiale Konusaufnahme mit einem Innenvielkant und einer darunter liegenden sacklochförmigen Innengewindebohrung. Bei einer zweiten Ausführungsform ist ein die Implantatschulter überragender, axial austretender Verbindungskopf vorgesehen. Dieser Verbindungskopf hat in einer bevorzugten Ausführungsform einen Aussenvielkant, einen sich nach oben verjüngenden Konusabschnitt und zuoberst einen zylindrischen Führungsabschnitt. Von koronal erstreckt sich eine sacklochförmige Innengewindebohrung in den Implantathals hinein. Der Bereich zwischen der Strukturgrenze und der Implantatschulter ist maschinell glatt, d.h. hier ist die spezielle mikrorauhe Oberflächenstrukturierung nicht vorhanden.

25

#### Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

Es zeigen:

- Figur 1A: ein Schraubenimplantat mit einer nach koronal sich konisch verjüngenden Implantatschulter und einer gemäss dem Stand der Technik radial um den konischen Implantathals umlaufenden Strukturgrenze;
- Figur 1B: ein Implantat gemäss Figur 1A mit einer erfindungsgemässen bogenförmigen Strukturgrenze, etwa in mittlerer Höhe des Implantathalses, in approximaler Betrachtung;

Figur 1C: die Darstellung gemäss Figur 1B mit der bogenförmigen Struktur-  
grenze, nahe unterhalb der Implantatschulter;

Figur 1D: ein Schraubenimplantat mit einer horizontalen Implantatschulter und  
einer wellenförmigen Strukturgrenze, nahe unterhalb der Implan-  
tatschulter, in anteriorer Betrachtung;

Figur 2A: ein erfindungsgemässes Implantat mit einer von anterior nach pos-  
terior konvex geformten Implantatschulter; einer Strukturgrenze,  
nahe unterhalb der Implantatschulter und einem Aussengewinde  
am Implantathals, als Perspektivansicht;

Figur 2B: die Darstellung gemäss Figur 2A in approximaler Betrachtung;

Figur 2C: das Implantat gemäss Figur 2A, in anteriorer Betrachtung, im verti-  
kalen Teilschnitt;

Figur 2D: das Implantat gemäss Figur 2A im vertikalen Teilschnitt, als Per-  
spektivansicht;

Figur 2E: das Implantat gemäss Figur 2A mit gewindefreiem Implantathals, in  
anteriorer Betrachtung;

Figur 3A: das Implantat gemäss Figur 2A mit einer in approximaler Er-  
streckung konkav geformten Implantatschulter, im Teilschnitt, als  
Perspektivansicht;

Figur 3B: das Implantat gemäss Figur 3A in approximaler Betrachtung;

Figur 3C: das Implantat gemäss Figur 3A in anteriorer Betrachtung;

Figur 3D: das Implantat gemäss Figur 3A in anteriorer Betrachtung, im verti-  
kalen Teilschnitt;

Figur 3E: das Implantat gemäss Figur 3A in der Draufsicht;

Figur 4A: ein Implantat mit einer von anterior nach posterior konvex geform-  
ten Implantatschulter und einem aufgesetzten Abutment, als Per-  
spektivansicht;

Figur 4B: die Darstellung gemäss Figur 4A in approximaler Betrachtung, im  
vertikalen Teilschnitt;

Figur 4C: die Anordnung gemäss Figur 4A mit abgehobenem Abutment, im  
vertikalen Teilschnitt;

Figur 5A: ein Implantat mit zylindrischem Implantathals, einer von anterior nach posterior konvex geformten Implantatschulter und einem eingesetzten Abutment;

5      Figur 5B: die Anordnung gemäss Figur 5A als Explosivdarstellung in perspektivischer Sicht;

Figur 5C: die Darstellung gemäss Figur 5B im vertikalen Teilschnitt;

Figur 5D: die Anordnung gemäss Figur 5A mit aufgebrachter Zahnkrone, im vertikalen Teilschnitt;

10    Figur 6A: das Implantat gemäss Figur 5A mit konischem Halsübergang und einer auf die Implantatschulter aufgesetzten Mesiostruktur, bestehend aus Ring und Implantateinsatz, als Perspektivdarstellung;

Figur 6B: die Anordnung gemäss Figur 6A in approximaler Betrachtung, im vertikalen Teilschnitt;

15    Figur 6C: die Anordnung gemäss Figur 6A als Explosivdarstellung in perspektivischer Sicht;

Figur 6D: die Anordnung gemäss Figur 6A als Explosivdarstellung, in anteriorer Betrachtung;

Figur 6E: die Darstellung gemäss Figur 6D, in approximaler Betrachtung;

20    Figur 7A: das Implantat gemäss Figur 4A mit einem auf die Implantatschulter aufsetzbaren Ring und einem Implantateinsatz, in perspektivischer Sicht, als Explosivdarstellung;

Figur 7B: die Anordnung gemäss Figur 7A in anteriorer Betrachtung, als Explosivdarstellung;

25    Figur 7C: die Darstellung gemäss Figur 7B, in approximaler Betrachtung;

Figur 8: eine Prinzipdarstellung eines Implantats mit einer zirkulär, wellenförmig umlaufenden, sich horizontal erstreckenden Implantatschulter;

30    Figur 9A: das Implantat gemäss Figur 1D mit einem internen Raster und komplementärem abgehobenen Abutment, als Perspektivansicht;

Figur 9B: die Anordnung gemäss Figur 9A, in anteriorer Betrachtung;

Figur 9C: die Darstellung gemäss Figur 9B, in approximaler Betrachtung;

35

- Figur 10A: ein Implantat mit zylindrisch-konischer Schaftpartie, horizontal liegender konischer Implantatschulter und horizontal verlaufender Strukturgrenze, im vertikalen Teilschnitt;
- Figur 10B: das Implantat gemäss Figur 10A mit grösserem Durchmesser; und
- 5 Figur 10C: das Implantat gemäss Figur 10A, mit einem die Implantatschulter überragenden Verbindungskopf.

### Ausführungsbeispiele

- Anhand der beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung von Ausführungsbeispielen zur erfindungsgemässen Verbindungsanordnung.
- 10

- Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in nachfolgenden Figuren zumeist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.
- 15

20

### Figur 1B

- Das mit Blick auf eine approximale Flanke dargestellte schraubenförmige enossale Implantat **1** besitzt eine sich nach apikal erstreckende zylindrische Schaftpartie **10**, die zuunterst mit der rundlichen Implantatspitze **101** abschliesst und das Aussengewinde **100** aufweist, welches selbst-schneidend sein kann. Von der Schaftpartie **10** axial nach koronal erstreckt sich der trompetenförmig erweiternde Implantathals **11**, der zuoberst mit der Implantatschulter **12** abschliesst. Die Implantatschulter **12** verjüngt sich nach koronal konisch und umgibt die Mündung einer sich axial abwärts erstreckenden Aufnahmebohrung (nicht sichtbar).
- 25
- 30

Zur Begünstigung der Osseointegration ist eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung **13**, die sich über die Schaftpartie **10** bis zu

einer auf dem Implantat Hals **11** gelegenen Strukturgrenze **110** erstreckt, vorgesehen. Das Implantat **1** ist zum Einsetzen in einen Kieferknochen bis etwa in Höhe der Strukturgrenze **110** bestimmt, die von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach anterior in apikaler Richtung bis zu einer Tiefenlage **111** abfällt und zu den approximalen Implantatflanken hin bis zu einer Höhenlage **112** ansteigt. Hierdurch erhält die Tiefenlage **111** die Gestalt eines unteren Scheitelpunkts. Ebenso fällt die Strukturgrenze **110** von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach posterior in apikale Richtung bis zur scheitelpunktförmigen Tiefenlage **111** ab. Somit verläuft die Strukturgrenze **110** auf den beiden approximalen Implantatflanken sowie auf dessen anteriorer und posteriorer Seite symmetrisch zueinander. Auf der posterioren Implantatseite könnte die Strukturgrenze **110** nach koronal höher liegen als auf der anterioren Implantatseite.

Das Implantat **1** besteht vorzugsweise aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung. Zur Bildung der Oberflächenstrukturierung **13** sind verschiedene Verfahren bekannt. Hierfür kommen ein Materialauftrag, z.B. aufgespritztes Titanplasma, oder ein Materialabtrag, z.B. durch spanende, chemische oder elektro-chemische Behandlung mit eventuellem zusätzlichen Strahlen, z.B. mittels Korund, in Betracht. Als weitere Alternative steht die Materialverformung, z.B. Einprägen, zur Verfügung. Die vorgenannten Behandlungen lassen sich auch kombinieren. Oberhalb der Strukturgrenze **110** ist der Implantat Hals **11** bis zur Implantatschulter **12** im Prinzip glatt ist. Die Oberflächenstrukturierung **13** an der Schaftpartie **10** und am Implantat Hals **11** können verschieden sein. Am Implantat Hals **11** ist die Oberflächenstrukturierung **13** vorzugsweise eine Textur und insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, das mit der Steigung des eventuell an der Schaftpartie **10** vorhandenen Aussengewindes **100** korrespondiert und vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt.

30

Im implantierten Zustand kommen die Höhenlagen **112** der Strukturgrenze **110** approximal zwischen den Zähnen zu liegen, während die Tiefenlagen **111** nach anterior bzw. posterior gerichtet sind. Ist die Strukturgrenze **110** auf einer

Implantatseite in Richtung der Implantatschulter 12 höher gezogen, so wird man die gegenüberliegende Implantatseite mit der darauf abgesenkt liegenden Tiefenlage 111 nach anterior positionieren.

5 Figur 1C

Ist das Implantat 1 zum tiefer liegenden Einsetzen in den Kieferknochen bestimmt (semisubmerged), kann man die Strukturgrenze 110 nach koronal höher vorsehen, welche wiederum von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach anterior in apikaler Richtung bis zu einer scheitelpunkt-  
10 förmigen Tiefenlage 111 abfällt und zu den approximalen Implantatflanken hin bis zu einer scheitelpunktförmigen Höhenlage 112 ansteigt. Jetzt verläuft die Höhenlage 112 nahe unterhalb der Implantatschulter 12. Im implantierten Zustand werden die Höhenlagen 112 der Strukturgrenze 110 wiederum approxi-  
mal zwischen den Zähnen liegend positioniert, während die Tiefenlagen 111  
15 nach anterior bzw. posterior ausgerichtet sind. Eine eventuell auf einer Implantatseite abgesenkte Tiefenlage 111 wird auch hier nach anterior positioniert, während die der Implantatschulter 12 nähere Tiefenlage 111 auf der posterioren Implantatseite zu liegen kommt. Somit sollte an einem in den Patienten-  
mund eingesetzten Implantat 1 der Ansatz der Oberflächenstrukturierung 13,  
20 welche unterhalb der Strukturgrenze 110 beginnt, für Dritte nicht sichtbar sein. Zugleich ist die Oberflächenstrukturierung 13 auf möglichst grosser Fläche vorgesehen.

Figur 1D

25 Dieses Implantat 1 - hier in anteriorer Betrachtung dargestellt - weist anstelle der bisherigen konischen nun eine horizontale Implantatschulter 12 auf, und der oberste Abschnitt des Implantathalses 11 ist zylindrisch. In dieser Ansicht ist eine Spannut 102 des selbst-schneidenden Aussengewindes 100 erkenn-  
bar. Die Strukturgrenze 110 ist wiederum nach koronal verschoben, wodurch  
30 die scheitelpunktförmige Höhenlage 112 nahe unterhalb der Implantatschulter 12 verläuft, während die scheitelpunktförmige Tiefenlage 111 etwa in mittlerer Höhe auf dem Implantathals 11 zu liegen kommt.



Figuren 2A bis 2E

Dieses Implantat **1** hat ebenfalls eine sich nach apikal erstreckende zylindrische Schaftpartie **10** mit dem Aussengewinde **100** und der zuunterst abschliessenden Implantatspitze **101**. Ist das Aussengewinde **100** selbst-schneidend, wird in der Nähe der Implantatspitze **101** Spannnuten **102** besitzen. An die Schaftpartie **10** setzt der sich nach koronal konisch erweiternde Implantathals **11** an, der zuoberst die Implantatschulter **12** aufweist. Zur Förderung der Osseointegration ist die Oberflächenstrukturierung **13** vorgesehen, die sich über die Schaftpartie **10** bis zur Strukturgrenze **110** erstreckt. Die Implantatschulter **12** ist von anterior nach posterior konvex geformt ist, wodurch über die approximale Erstreckung eine Kammlinie **120** und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt **121** entstehen. Auf der posterioren Implantatseite liegt der Scheitelpunkt **121** vorzugsweise nach koronal höher als auf der anterioren Implantatseite. Die Kammlinie **120** nimmt mit der vertikalen Mittelachse **V** des Implantats **1** einen rechten Winkel ein, erstreckt sich also horizontal. Die Implantatschulter **12** könnte jedoch auch derart konfiguriert sein, dass die Kammlinie **120** von beiden approximalen Implantatflanken zur vertikalen Mittelachse **V** hin ansteigt oder abfällt.

Der Verlauf der Strukturgrenze **110** der Oberflächenstrukturierung **13** auf dem Implantathals **11** folgt mit gleichmässigem Abstand **a** dem Verlauf der konvex gewölbten Implantatschulter **12** bzw. deren äusserem Rand **124**, so dass die Strukturgrenze **110** bogenförmig nach anterior und posterior in apikale Richtung bis zu den Tiefenlagen **111** abfällt und über die approximale Erstreckung bis zu den Höhenlagen **112** ansteigt. Der Abstand **a** beträgt vorzugsweise 1.0 mm bis 3.0 mm. Oberhalb der Strukturgrenze **110** ist der Implantathals **11** bis zur Implantatschulter **12** im Prinzip glatt und endet - in Relation zur vertikalen Mittelachse **V** - mit einem zylindrischen Abschnitt **114**.

Auf dem Implantathals **11** kann in Fortsetzung des Aussengewindes **100** der Schaftpartie **10** ein mit dem Aussengewindes **100** korrespondierendes äusseres Gewinde **113** vorhanden sein. Die Figur 2E zeigt einen Implantathals **11**

- ohne ein Gewinde, bei den Figuren 2A und 2B hat der Implantathals 11 ein Gewinde 113, welches dem Aussengewinde 100 entspricht, während die Figuren 2C und 2D am Implantathals 11 ein mehrgängiges Gewinde 113 zeigen, das jedoch die gleiche Steigung wie das Aussengewinde 100 aufweist.
- 5 Ein mehrgängiges Gewinde 113 am Implantathals 11 hat vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm. Die neben dem Aussengewinde 100 existente feinere, mikrorauhe Oberflächenstrukturierung 13 auf der Schaftpartie 10 kann sich nur über die Schaftpartie 10 erstrecken, so dass die Oberflächenstrukturierung 13 am Implantathals 11 allein vom dort vorgesehenen
- 10 Gewinde 103 gebildet wird. Alternativ kann die Oberflächenstrukturierung 13 am Implantathals 11 nur aus der feineren, mikrorauen Struktur bestehen. Vorteilhaft aber setzt sich die Oberflächenstrukturierung 13 am Implantathals 11 aus dem Gewinde 113 und der überlagernden feineren, mikrorauen Oberflächenstrukturierung 13 zusammen, welche sich von der Implantatspitze 101
- 15 bis zur Strukturgrenze 110 erstreckt.

- Das Implantat 1 weist eine sich von koronal axial nach apikal verlaufende sacklochförmige Aufnahmebohrung 14 auf, die sich in mehrere unterschiedliche Zonen unterteilt und von der Mündung, die von der Implantatschulter 12
- 20 umrandet ist, bis in die Schaftpartie 10 hinein erstreckt. Oben hat die Aufnahmebohrung 14 eine sich nach koronal erweiternde Konusaufnahme 140, wobei unmittelbar unterhalb der Mündung eine zylindrische Aussparung 144 liegen kann. Innerhalb der Konusaufnahme 140 ist eine nicht-rotationssymmetrische Innenkontur 145 - hier in Gestalt eines Innenvielkants 145 - vorgesehen.
- 25 Unterhalb der Innenkontur 145 liegt eine zirkuläre Ringnut 146, die sich zur spanenden Herstellung der Innenkontur 145 empfiehlt. Der Innenvielkant 145 läuft nach oben hin in parabelförmigen Spitzen aus und liegt vorteilhaft derart innerhalb der Konusaufnahme 140, dass sowohl über der Innenkontur 145 als auch darunter unterbrechungslose, zueinander fluchtende Konusabschnitte
- 30 141, 142 entstehen. Unten endet die Konusaufnahme 140 mit dem Boden 143, an dem die Aufnahmebohrung 14 in eine koaxiale, im Durchmesser reduzierte Innengewindebohrung 147 übergeht, die sich axial weiter nach apikal erstreckt und am Bohrungsgrund 148 endet.

Die zylindrische Schaftpartie 10 mit dem Aussengewinde 100 bewirkt die wesentliche Komponente der Primärstabilität des gesetzten Implantats 1 und der konische Anteil des Implantathalses 11 entspricht der Anatomie der Extraktionsalveole. Die Strukturgrenze 110 folgt dem Knochenniveau und die an den approximalen Flanken des gesetzten Implantats 1 vorhandenen Erhöhungen stützen die approximale Knochenstruktur, erhaltenen damit den Kieferknochen in diesen Regionen, was die Voraussetzung für den ästhetischen Erhalt der Papillen zu den benachbarten Zähnen ist.

10

#### Figuren 3A bis 3E

Bezüglich des Verlaufs der Implantatschulter 12 liegt der Unterschied zur vorherigen Figurengruppe 2A bis 2E darin, dass nun die Implantatschulter 12 in approximaler Erstreckung konkav geformt ist. Hierdurch ergeben sich an den approximalen Seitenflanken des Implantats 1 obere Scheitelpunkte 122 und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt 121'. Die Strukturgrenze 110 folgt der Implantatschulter 12 wiederum im Abstand a. An den unteren Scheitelpunkten 121' nimmt die Implantatschulter 12 mit der vertikalen Mittelachse V des Implantats 1 einen rechten Winkel ein. Hinsichtlich des übrigen äusseren und inneren Designs des Implantats 1 wird insbesondere auf die Figuren 2C und 2D verwiesen.

20

#### Figuren 4A bis 4C

Als Träger für eine Suprakonstruktion ist ein auf die erfindungsgemäss geformte Implantatschulter 12 - hier von anterior nach posterior konvex - aufsetzbares und auf dem Implantat 1 fixierbares Abutment 2 vorgesehen. Das Implantat 1 besitzt wiederum eine zylindrische Schaftpartie 10 und den sich nach koronal konisch erweiternden Implantathals 11. Das Abutment 2 besteht aus einer Scheibe 20 und kann zur Verankerung der Suprakonstruktion einen nach koronal ragenden Stumpf 21 aufweisen. Vorzugsweise besteht das Abutment 2 aus einer ästhetisch unauffälligen Keramik, die farblich mit den Weichteilen harmoniert. Überdies ist Keramik kratzfest und minimiert dadurch die Anlagerung von Plaques. Das Abutment 2 besitzt unterhalb der Scheibe 20 einen

30

hülsenförmigen Fortsatz 22, in dem sich der Schraubenkopf 31 einer Basis-  
schraube 3 auf einem Stützring 32 abstützt. Der Schraubenkopf 31 weist eine  
Eingriffskontur 310 auf, die von koronal durch das Abutment 2, d.h. durch  
einen Zugang 210 im Stumpf 21 mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist.  
5 Der Schraubenkopf 31 der Basisschraube 3 sowie der im Fortsatz 22 fixierte  
Stützring 32 sind von apikaler Richtung in den Fortsatz 22 eingesetzt. Die  
Aufnahmebohrung 14 ist hier vereinfacht; es entfallen die zylindrische Aus-  
sparung 144 an der Mündung, die Konusaufnahme 140 sowie die Innenkontur  
145. Anstelle der Konusaufnahme 140 ist eine sich bis zum Boden 143 erstre-  
10 ckende Zylinderbohrung 140' vorhanden, unterhalb der die Innengewindeboh-  
rung 147 mit dem abschliessenden Bohrungsgrund 148 liegt. Das Abutment 2  
wird mittels der Basisschraube 3, deren Gewindeschäft 30 in die im Implantat  
1 vorhandene Innengewindebohrung 147 eingreift, auf der Implantatschulter  
12 aufsitzend, fixiert. Der Fortsatz 22 ragt hierbei in die Zylinderbohrung 140'  
15 hinein.

Im implantierten Zustand weist die Implantatschulter 12 mit dem unteren  
Scheitelpunkt 121 nach anterior, während sich die erhöhte Kammlinie 120  
approximal zwischen den Zähnen erstreckt. Auf der nach koronal gewandten  
20 Oberseite 200 der Scheibe 20 des auf dem Implantat 1 fixierten Abutment 2  
wird die künstliche Krone aufgebracht, welche sich somit über das Abutment 2  
auf der Implantatschulter 12 abstützt. Die Strukturgrenze 110 kann sich bis  
zum äusseren Rand 124 der Implantatschulter 12 erstrecken. Die Oberflächen-  
strukturierung 13 auf dem Implantathals 11 kann allein aus der feinen, mikro-  
25 rauhen Struktur bestehen, welche an der Schaftpartie 10 vorhanden ist, oder  
zusätzlich ein ein- oder mehrgängiges Gewinde 113, das mit dem Aus-  
sengewinde 100 an der Schaftpartie 10 harmoniert, aufweisen.

#### Figuren 5A bis 5D

30 Bei diesem Implantat 1 endet der Implantathals 11 im Prinzip zylindrisch an  
der Implantatschulter 12, die von anterior nach posterior konvex geformt ist  
und welche die sich axial in das Implantat 1 hinein erstreckende Aufnahme-  
bohrung 14 umrandet. Im eingesetzten Zustand weisen die unteren Scheitel-

punkte 121 nach anterior bzw. posterior und die erhöhte Kammlinie 120 kommt in der approximalen Erstreckung zu liegen. Die Strukturgrenze 110 der vorhandenen Oberflächenstrukturierung 13 kann erst am Rand 124 der Implantatschulter 12 oder darunter gelegen - z.B. mit 1.0 mm Versetzung -  
5 verlaufen. Das innere Design des Implantats 1 stimmt weitgehend mit der Ausführung gemäss den Figur 2C und 3A überein, es entfällt lediglich die zylindrische Aussparung 144 an der Mündung der Aufnahmebohrung 14, so dass sich der obere Konusabschnitt 141 bis zur Mündung erstreckt. Von koronal nach apikal betrachtet, setzt sich die Aufnahmebohrung 14 somit aus  
10 dem oberen Konusabschnitt 141, der Innenkontur 145 - auch hier ein Innenvielkant -, der Ringnut 146, dem unteren Konusabschnitt 142, dem Boden 143, der Innengewindebohrung 147 und dem abschliessenden Bohrungsgrund 148 zusammen. Der obere und der untere Konusabschnitt 141, 142 bilden zusammen erneut die Konusaufnahme 140.

15

Zum Einsetzen in die Aufnahmebohrung 14 ist ein Abutment 2' vorgesehen, welches unten einen sich nach apikal erstreckenden Fortsatz 22' aufweist, der zur Konusaufnahme 140 und zur Innenkontur 145 komplementär ist und eine passende äussere Gegenkontur 225' besitzt. Wird die Innenkontur 145 im  
20 Implantat 1 von einem Innenvielkant gebildet, ist die Gegenkontur 225' ein komplementärer Aussenvielkant, oberhalb und unterhalb dessen jeweils ein Konusabschnitt 221', 222' liegt. An den Fortsatz 22', also an den oberen Konusabschnitt 221' schliesst sich eine nach koronal erstreckende und im Prinzip konisch verdickende Abutmentbasis 20' an, von der sich ein Stumpf 21' erhebt. Den Stumpf 21' umläuft die oben auf der Abutmentbasis 20' liegende  
25 Basisschulter 200', auf welcher die zu schaffende Zahnkrone 9 direkt oder indirekt aufsitzt.

Durch das Abutment 2' erstreckt sich ein axialer Schraubendurchgang 23' mit  
30 einem intern gelegenen Schraubensitz 230', welche der Aufnahme einer von koronal einsetzbaren Abutmentschraube 3' mit ihrem Schraubenkopf 31' dienen. Im montierten Zustand steckt der Fortsatz 22' in der Konusaufnahme 140, d.h. die Gegenkontur 225' sitzt formschlüssig in der Innenkontur 145,

während die Konusabschnitte 221', 222' des Abutment 2' in den komplementären Konusabschnitten 141, 142 des Implantats 1 stecken. Die Abutmentbasis 20' überragt die Implantatschulter 12. Der konische Schraubenkopf 31' kommt im komplementären Schraubensitz 230' zu liegen und der Gewindenschaft 30' der Abutmentschraube 3' greift in die Innengewindebohrung 147 im Implantat 1 ein. Die Basisschulter 200' ist kongruent zur Wölbung der frei bleibenden Implantatschulter 12 geformt, also von anterior nach posterior konvex, wobei der untere Scheitelpunkt 121 auf der posterioren Implantatseite vorzugsweise nach koronal höher vorgesehen ist, als der nach anterior orientierte Scheitelpunkt 121. Dem angepasst neigt sich auch die Basisschulter 200' auf der anterioren Seite tiefer nach apikal als auf der posterioren Seite. Für das Abutment 2', zumindest für die die Implantatschulter 12 überragende Abutmentbasis 20', wäre die Verwendung von farblich mit den Weichteilen harmonisierender Keramik vorteilhaft. Im Patientenmund eingesetzt folgt der Rand der aufgetragenen Zahnkrone 9 der Kontur der Implantatschulter 12 mit einer Versetzung für die Weichteile. Die Implantatschulter 12 könnte bis auf das Knochenniveau gesetzt werden. Tiefliegende Bereiche kommen nach anterior zu liegen, während die erhöhten Bereiche approximal zwischen benachbarten Zähnen positioniert sind.

20

#### Figuren 6A bis 6E

Auch hier besitzt das Implantat 1 die mit dem Aussengewinde 100 versehene Schaftpartie 10, an die sich ein zur Implantatschulter 12 hin konisch erweiternder Implantathals 11 anschliesst. Die Implantatschulter 12 ist von anterior nach posterior konvex geformt, so dass die erhöhte Kammlinie 120 und die nach anterior und posterior weisenden unteren Scheitelpunkte 121 entstehen. Die Strukturgrenze 110 mit der von der Schaftpartie 10 herkommenden Oberflächenstrukturierung 13 wird erneut am äusseren Rand 124 der Implantatschulter 12 oder darunter liegen. Von der Mündung, welche die Implantatschulter 12 umrandet, erstreckt sich die sacklochförmige Aufnahmebohrung 14 axial in das Implantat 1 hinein. An der Mündung beginnt die Aufnahmebohrung 14 mit einer zirkulären zylindrischen Aussparung 144 an die sich eine nach apikal bis zum Boden 143 erstreckende und im Durchmesser verringerte

Zylinderbohrung **140'** anschliesst. Unterhalb des Bodens **143** setzt sich die im Durchmesser erneut reduzierte Innengewindebohrung **147** bis zum Bohrungsgrund **148** fort.

- 5 Zum Aufsetzen auf die Implantatschulter **12** ist ein Ring **4** mit komplementär gewölbter Unterkante **40** vorgesehen, der von einem Implantateinsatz **5** mit einer Basisschraube **3** gehalten wird. Der Ring **4** stellt eine Mesiostruktur dar und sollte farblich mit der Umgebung im Patientenmund, d.h. mit den Nachbarzähnen und der Mukosa harmonisieren, so dass hierfür z.B. Keramik oder
- 10 Kunststoff in Betracht kommt. Der Implantateinsatz **5** besitzt oben ein Hülsenstück **50** mit einer nicht-rotationssymmetrischen Innenkontur **55**, vorzugsweise ein Innenvielkant **55**. Unterhalb des Hülsenstücks **50** befindet sich ein hülsenförmiger, zylindrischer Fortsatz **22**, in dem sich der Schraubenkopf **31** der Basisschraube **3** auf einem im Fortsatz **22** eingesetzten Stützring **32** abstützt.
- 15 Der Schraubenkopf **31** hat die Eingriffskontur **310**, die von koronal durch einen axialen Zugang **51** im Implantateinsatz **5** mit einem Eindrehwerkzeug zugänglich ist. Der Schraubenkopf **31** der Basisschraube **3** sowie der Stützring **32** sind von apikaler Richtung in den Fortsatz **22** eingesetzt, wobei der Stützring **32** im Fortsatz **22** fixiert ist. Korrespondierend mit dem konischen Implantat-
- 20 hals **11** erweitert sich der Ring **4** nach koronal konisch. Der Ring **4** erweitert sich auch innerlich nach koronal konisch und das Hülsenstück **50** ist äusserlich dazu komplementär gestaltet. Die auf der Implantatschulter **12** aufsitzende Unterkante **40** des Ringes **4** sowie dessen Oberkante **41** sind kongruent zur Implantatschulter **12** geformt, wobei im zusammengesetzten Zustand die
- 25 Oberkante **41** des Ringes **4** mit der Oberkante **500** des Hülsenstücks **50** bündig abschliesst. Das Hülsenstück **50** liegt im Ring **4**, der Fortsatz **22** ragt in die Zylinderbohrung **140'** innerhalb der Aufnahmebohrung **14** hinein und der Gewindeschacht **30** der Basisschraube **3** greift in die Innengewindebohrung **147** ein. Oberhalb der im Fortsatz **22** sitzenden Basisschraube **3** befindet sich ein
- 30 hier nicht sichtbares Innengewinde **220** für den Eingriff einer Schraube zum Befestigen eines auf den Implantateinsatz **5** aufgesetzten Abutment.

Figuren 7A bis 7C

Die Unterschiede am Implantat 1 zur vorherigen Figurengruppe bestehen darin, dass hier der konische Implantathals 11 länger und die radial umlaufende, zylindrische Aussparung 144 tiefer ist. Der als Mesiostruktur im Zahnfleisch zu liegen kommende Ring 4 wurde schmaler gestaltet und am Hülsenstück 50 ist zuunterst ein in die Aussparung 144 passender Zylinderabschnitt 501 vorgesehen, während der obere Teil des Hülsenstück 50 sich komplementär zum Inneren des Rings 4 nach koronal konisch erweitert. Die Breite des Ringes 4 bestimmt sich nach der Einsetztiefe des Implantats 1. Auf dem längeren Implantathals 11 könnte zusätzlich zur mikrorauen Oberflächenstrukturierung 13 ein mit dem Aussengewinde 100 an der Schaftpartie 10 korrespondierendes Gewinde 113 vorhanden sein. Die Strukturgrenze 110 könnte wiederum am äusseren Rand 124 der Implantatschulter 12 oder darunter liegen. Im übrigen wird auf die Figurengruppe 6A bis 6E verwiesen.

15

Figur 8

Diese Prinzipdarstellung eines Implantat 1 soll die Möglichkeit veranschaulichen, die Implantatschulter 12 auch radial, wellenförmig umlaufen zu lassen, wobei die Implantatschulter 12 im Verhältnis zur vertikalen Mittelachse V allerorts einen rechten Winkel einnimmt. Somit entstehen auf beiden approximalen Seitenflanken des Implantats 1 jeweils ein oberer Scheitelpunkt 122" und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt 121". Der Scheitelpunkt 121" auf der posterioren Implantatseite liegt vorzugsweise nach koronal höher als jener auf der anterioren Implantatseite. Ist keine der Alternativen gemäss den Figuren 4A, 5A, 6A oder 7A vorgesehen, so wird man die Strukturgrenze 110 der Oberflächenstrukturierung 13 wiederum im Abstand a unterhalb des äusseren Randes 124 der gewölbten Implantatschulter 12 anordnen. An der Schaftpartie 10 ist vorzugsweise ein Aussengewinde 100 vorhanden, während der Implantathals 11 erneut ein korrespondierendes Gewinde 113 aufweisen könnte.

30

Figuren 9A bis 9C

In Abwandlung der Anordnung gemäss den Figuren 4A bis 4C ist hier als



oberer Abschluss des konischen oder zylindrischen Implantathalses 11 eine horizontale Implantatschulter 12 vorgesehen, wobei diese auch konisch sein könnte. Intern besitzt das Implantat 1 die sacklochförmige Aufnahmebohrung 14, die unterhalb der Mündung eine Positionierkontur 149 aufweist, z.B. als umlaufende Verzahnung gestaltet. Unterhalb der Positionierkontur 149 setzt sich koaxial die Zylinderbohrung 140' bis zum Boden 143 fort, vom dem sich axial nach apikal die Innengewindebohrung 147 bis zum Bohrungsgrund 148 erstreckt. Äusserlich an der Schaftpartie 10 ist das Aussengewinde 100 mit der überlagerten mikrorauen Oberflächenstrukturierung 13 vorhanden, deren Strukturgrenze 110 vorzugsweise am äusseren Rand 124 der Implantatschulter 12 liegt. Der Implantathals 11 könnte das zum Aussengewinde 100 komplementäre Gewinde 113 aufweisen. Zum Aufsetzen auf die Implantatschulter 12 ist ein Abutment 2'' mit der Scheibe 20'' vorhanden. Von der Scheibe 20'' erstreckt sich nach apikal der vorbeschriebene hülsenförmige Fortsatz 22 mit dem eingesetzten Stützring 32 und der Basisschraube 3; von der Oberseite 200'' nach koronal erhebt sich der Stumpf 21 mit dem Zugang 210 zur Eingriffskontur 310 im Schraubenkopf 31 (vgl. Figur 4C). Die Scheibe 20'' besitzt einen die Implantatschulter 12 abdeckenden Unterbau 201'' sowie eine gewölbte Dachpartie 202'' mit symmetrischer Neigung von den erhöhten approximalen Seitenflanken zu einer anterior und einer posterior gelegenen Absenkung 203''. Zur Positionierung des Abutment 2'' auf dem Implantat 1 sind am Fortsatz 22 in die Positionierkontur 149 eingreifende Nocken 220'' vorhanden. Im montierten Zustand ragt der Fortsatz 22 in die Zylinderbohrung 140' hin, der Gewindeschaft 30 der Basisschraube 3 greift in die Innengewindebohrung 147 ein und zieht das mit seiner Absenkung 203'' nach anterior weisende Abutment 2'' auf das Implantat 1. Voraussetzung für die Realisierbarkeit dieser Anordnung ist, dass der Mikropalt zwischen der Implantatschulter 12 und dem Unterbau 201'' der Scheibe 20'' unter 1 µm geschlossen werden kann und sich bei Mikrobewegungen nicht darüber vergrössert.

30

#### Figuren 10A und 10B

Für spezielle Applikationen, insbesondere als sogenanntes einphasiges Sofortimplantat nach Zahnextraktion, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das

Implantat **1**, welches weiterhin eine Schaftpartie **10** besitzt, unten mit einem zylindrischen Schaftanteil **103** und darüber mit einem sich nach koronal, konisch erweiternden Schaftanteil **104** zu versehen. Damit ergibt sich eine zur Zahnalveole nahezu komplementäre Aussengeometrie. Die Konizität des  
5 oberen Schaftanteils **104**, gemessen zur vertikalen Mittelachse **V**, beträgt z.B.  $12^\circ$ . Die konische Implantatschulter **12** ist horizontal angeordnet und auch die Strukturgrenze **110** verläuft horizontal. Die Strukturgrenze **110** liegt unterhalb der Implantatschulter **12** mit dem Abstand **a** von z.B. 1.8 mm. An der Implantatspitze **101** ist wiederum eine Spannut **102** des Aussengewindes **100**  
10 erkennbar, das sich über die gesamte Schaftpartie **10** erstreckt und am apikalen Ende selbstschneidend ist. Dem Aussengewinde **100** ist typischerweise eine mikrorauhe Oberflächenstrukturierung **13** überlagert, welche sich bis zur Strukturgrenze **110** erstreckt. Der zwischen der Strukturgrenze **110** und der Implantatschulter **12** liegende Implantathals **11** ist vorzugsweise ma-  
15 schinenglatt.

Die Innenkonfiguration stimmt – bis auf die in Figur 10A fehlende zylindrische Aussparung **144** – mit der Figur 2D überein. Die von koronal axial nach apikal verlaufende sacklochförmige Aufnahmebohrung **14** unterteilt sich in mehrere  
20 unterschiedliche Zonen und erstreckt sich von der Mündung, welche von der Implantatschulter **12** umgeben ist. Oben besitzt die Aufnahmebohrung **14** eine sich nach koronal erweiternde Konusaufnahme **140**, innerhalb der die nicht-rotationssymmetrische Innenkontur **145** - erneut in Gestalt eines Innenvielkants **145** - vorgesehen ist. Unterhalb der Innenkontur **145** befindet sich die  
25 zirkuläre Ringnut **146**, die bei der spanenden Herstellung der Innenkontur **145** zweckmässig ist. Der Innenvielkant **145** läuft parabelförmig nach oben hin in Spitzen aus, wobei darüber und darunter unterbrechungslose, zueinander fluchtende Konusabschnitte **141, 142** vorhanden sind. Unten endet die Konusaufnahme **140** mit dem Boden **143**, von wo die Aufnahmebohrung **14** in eine  
30 koaxiale, im Durchmesser reduzierte Innengewindebohrung **147** übergeht, die sich axial weiter nach apikal bis zum Bohrungsgrund **148** erstreckt.

Für die variierenden anzutreffenden Einsatzbedingungen wird das Implantat **1**

in adäquaten Durchmessern und Längen angeboten.

Figur 10C

- Abweichend zu den beiden Vorgängerfiguren ist hier die Innenkonfiguration
- 5 des Implantathalses **11** mit dem die Implantatschulter **12** überragenden, axial austretenden Verbindungskopf **15**. Der Verbindungskopf **15** hat in der gezeigten speziellen Ausführungsform einen Aussenvielkant **150**, der nach oben in einen sich verjüngenden Konusabschnitt **151** übergeht und zuoberst mit einem zylindrischen Führungsabschnitt **152** endet. Von koronal zugänglich, erstreckt
- 10 sich die Aufnahmebohrung **14** mit dem Innengewinde **147** in den Implantathals **11** hinein. Die Strukturgrenze **110** verläuft wiederum horizontal im Abstand **a** unterhalb der Implantatschulter **12**.

Patentansprüche

1. Enossales Dentalimplantat (1) mit anatomisch angepasster Konfiguration, wobei
- 5 a) das Implantat (1) aufweist:
- aa) eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie (10), an der ein Aussengewinde (100) vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze (101) abschliesst,
- 10 ab) einen an die Schaftpartie (10) ansetzenden Implantathals (11), der zuoberst mit einer Implantatschulter (12) abschliesst;
- ac) zur Begünstigung der Osseointegration eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung (13), die sich über die Schaftpartie (10) bis zu einer auf dem Implantathals (11) gelegenen Strukturgrenze (110) erstreckt; und
- 15 b) das Implantat (1) zum Einsetzen in einen Kieferknochen bis etwa in Höhe der Strukturgrenze (110) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- c) die Strukturgrenze (110) nach anterior in apikale Richtung bis zu einer Tiefenlage (111) abfällt und zu den approximalen Implantatflanken hin bis zu einer Höhenlage (112) ansteigt.
- 20
2. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturgrenze (110) von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach anterior in apikale Richtung abfällt, wodurch die Tiefenlage (111) die Gestalt eines unteren Scheitelpunkts erhält.
- 25
3. Implantat (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) die Strukturgrenze (110) von den approximalen Implantatflanken bogenförmig nach anterior und posterior in apikale Richtung bis zu scheitelpunktförmigen Tiefenlagen (111) abfällt; und
- 30 b) somit die Strukturgrenze (110) auf den beiden approximalen Implantatflanken sowie auf dessen anteriorer und posteriorer Seite symmetrisch zueinander verläuft.

4. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das dieses aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung besteht;
- 5 b) die Oberflächenstrukturierung (13) gebildet ist durch:
  - ba) einen Materialauftrag, z.B. aufgesprühtes Titanplasma, oder
  - bb) einen Materialabtrag, z.B. durch chemische oder elektro-chemische Behandlung mit eventuellem zusätzlichen Strahlen, z.B. mittels Korund, oder
  - bc) einen Materialabtrag durch spanende Behandlung, oder
  - 10 bd) eine Materialverformung, z.B. Einprägen, oder
  - be) einer Kombination aus mehreren der vier vorgenannten Behandlungen;
- c) oberhalb der Strukturgrenze (110) der Implantathals (11) bis zur Implantatschulter (12) im Prinzip glatt ist; und
- d) die Oberflächenstrukturierung (13) an der Schaftpartie (10) und am  
15 Implantathals (11) verschieden sein können; wobei
- e) zur Oberflächenstrukturierung (13) am Implantathals (11) ein Gewinde (113), insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, hinzukommen kann, das mit der Steigung des als Option an der Schaftpartie (10) vorhandenen Aussengewindes (100) korrespondiert und vorzugsweise eine  
20 Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt.

5. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Schaftpartie (10) zylindrisch ist;
- 25 b) der Implantathals (11) sich nach koronal konisch erweitert; und
- c) an der Schaftpartie (10) ein selbst-schneidendes Aussengewinde (100) vorhanden ist.

6. Enossales Dentalimplantat (1) mit anatomisch angepasster Konfiguration, wobei  
30

- a) das Implantat (1) aufweist:

- aa) eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie (10), an der ein Aussengewinde (100) vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze (101) abschliesst,
- ab) einen an die Schaftpartie (10) ansetzenden Implantathals (11), der zu-  
5 oberst mit einer Implantatschulter (12) abschliesst;
- ac) zur Begünstigung der Osseointegration eine additive und/oder nicht-additive Oberflächenstrukturierung (13), die sich über die Schaftpartie (10) bis zu einer Strukturgrenze (110) erstreckt; und
- b) das Implantat (1) zum Einsetzen in einen Kieferknochen bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass  
10
- c) die Implantatschulter (12) geformt ist:
  - ca) von anterior nach posterior konvex, wodurch über die approximale Erstreckung ein Wellenkamm (120) und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt (121) entstehen, oder  
15
  - cb) über die approximale Erstreckung konkav, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt (122) und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt (121') entstehen, oder
  - cc) von anterior nach posterior konvex sowie über die approximale Erstreckung  
20 konkav, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt (122) und auf der anterioren sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt (121) entstehen, oder
  - cd) radial wellenförmig umlaufend, wodurch auf beiden approximalen Seitenflanken jeweils ein oberer Scheitelpunkt (122'') und auf der anterioren  
25 sowie posterioren Implantatseite jeweils mittig ein unterer Scheitelpunkt (121'') entstehen; wobei
  - ce) der Scheitelpunkt (121,121',121'') auf der posterioren Implantatseite vorzugsweise nach koronal höher liegt als der Scheitelpunkt (121,121',121'') auf der anterioren Implantatseite; und
- d) die Implantatschulter (12) mit der vertikalen Mittelachse des Implantats (1):  
30
  - da) einen rechten Winkel einnimmt, sich also horizontal erstreckt, oder
  - db) einen spitzen Winkel einnimmt, sich also nach koronal konisch verjüngt, oder

dc) einen stumpfen Winkel einnimmt, sich also nach koronal konisch erweitert.

7. Implantat (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- 5      a) das die Strukturgrenze (110) der Oberflächenstrukturierung (13) auf dem Implantathals (11) liegt; und
- b) die Strukturgrenze (110) von der approximalen Erstreckung bogenförmig nach anterior in apikale Richtung abfällt.

8. Implantat (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

10     dass

- a) die Strukturgrenze (110) von der approximalen Erstreckung bogenförmig nach anterior und posterior in apikale Richtung abfällt; und
- b) somit die Strukturgrenze (110) auf den beiden approximalen Flanken des Implantats (1) sowie auf dessen anteriorer und posteriorer Seite symmetrisch zueinander verläuft.
- 15

9. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- 20     a) die Strukturgrenze (110) dem Verlauf des äusseren Randes (124) der Implantatschulter (12) in gleichmässigem Abstand (a) folgt;
- b) der Abstand (a) vorzugsweise 1.0 mm bis 2.0 mm beträgt; und
- c) zur Verminderung des anterioren-posterioren Masses im Bereich der Implantatschulter (12) auf der anterioren und posterioren Seite des Implantats (1), vorzugsweise über den Abstand (a), Material abgetragen ist.

25

10. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das dieses aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung besteht;
- b) die Oberflächenstrukturierung (13) besteht aus:
- 30     ba) einen Materialauftrag, z.B. aufgespritztes Titanplasma, oder
- bb) einen Materialabtrag, z.B. durch chemische oder elektro-chemische Behandlung mit eventuellem zusätzlichen Strahlen, z.B. mittels Korund, oder
- bc) einen Materialabtrag durch spanende Behandlung, oder

- bd) eine Materialverformung, z.B. Einprägen, oder
- be) einer Kombination aus mehreren der vier vorgenannten Behandlungen;
- c) oberhalb der Strukturgrenze (110) der Implantathals (11) bis zur Implantatschulter (12) im Prinzip glatt ist; und
- 5 d) die Oberflächenstrukturierung (13) an der Schaftpartie (10) und am Implantathals (11) verschieden sein können; wobei
- e) zur Oberflächenstrukturierung (13) am Implantathals (11) ein Gewinde (113), insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, hinzukommen kann, das mit der Steigung des als Option an der Schaftpartie (10)
- 10 vorhandenen Aussengewindes (100) korrespondiert und vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt.

11. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

- 15 a) die Schaftpartie (10) zylindrisch ist;
- b) der Implantathals (11) sich nach koronal konisch erweitert; und
- c) an der Schaftpartie (10) ein selbst-schneidendes Aussengewinde (100) vorhanden ist.

20 12. Implantat (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) ein auf die Implantatschulter (12) aufsetzbares und fixierbares Abutment (2) als Träger für eine Suprakonstruktion vorgesehen ist; wobei das Abutment (2)
- b) eine Scheibe (20) besitzt und einen nach koronal ragenden Stumpf (21) zur
- 25 Verankerung der Suprakonstruktion aufweisen kann;
- c) zumindest die Scheibe (20), vorzugsweise aus einer farblich mit Nachbarzähnen und der Mukosa harmonisierenden Keramik oder Kunststoff besteht; und
- d) mittels einer Basisschraube (3), deren Gewindeschaft (30) in eine im
- 30 Implantat (1) vorhandene Innengewindebohrung (147) eingreift, auf der Implantatschulter (12) aufsitzend, fixierbar ist.



13. Implantat (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Abutment (2) unterhalb der Scheibe (20) einen hülsenförmigen Fortsatz (22) besitzt;
- b) im Fortsatz (22) sich der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) auf  
5 einem Stützring (32) abstützt;
- c) der Schraubenkopf (31) eine Eingriffskontur (310) aufweist, die von koronal durch das Abutment (2) durch einen Zugang (210) mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist;
- d) der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) sowie der Stützring (32) von  
10 apikaler Richtung in den Fortsatz (22) eingesetzt sind;
- e) der Stützring (32) im Fortsatz (22) fixiert ist; und
- f) die Innengewindebohrung (147) im Implantat (1) innerhalb einer sich von koronal axial nach apikal erstreckenden sacklochförmigen Aufnahmebohrung (14) befindet, deren Mündung von der Implantatschulter (12) umran-  
15 det ist.

14. Implantat (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Implantat (1) eine sich von koronal axial nach apikal erstreckende sacklochförmige Aufnahmebohrung (14) aufweist, deren Mündung von der  
20 Implantatschulter (12) umrandet ist;
- b) die Aufnahmebohrung (14) oben eine sich nach koronal erweiternde Konusaufnahme (140) und darunter eine Innengewindebohrung (147) aufweist;
- c) innerhalb der Konusaufnahme (140) eine nicht-rotationssymmetrische  
25 Innenkontur (145), vorzugsweise ein Innenvielkant (145), vorhanden ist;
- d) zum Einsetzen in die Aufnahmebohrung (14) ein Abutment (2') vorgesehen ist, das aufweist:
  - da) einen zur Konusaufnahme (140) und der Innenkontur (145) komplementären Fortsatz (22') mit einer passenden äusseren Gegenkontur (225'), vor-  
30 zugsweise ein Aussenvielkant;
  - db) eine den Fortsatz (22') nach koronal verlängernde und sich verdickende Abutmentbasis (20');
  - dc) einen sich von der Abutmentbasis (20') erhebenden Stumpf (21'), der von

einer oben auf der Abutmentbasis (20') gelegenen Basisschulter (200') umgeben wird, auf welche die zu schaffende Zahnkrone (9) direkt oder indirekt aufsitzt; und

- 5 dd) einen axialen Schraubendurchgang (23') mit einem intern gelegenen Schraubensitz (230'), die zur Aufnahme einer von koronal einsetzbaren Abutmentschraube (3') mit ihrem Schraubenkopf (31') vorgesehen sind, wobei der Gewindeschacht (30') der Abutmentschraube (3') zum Eingreifen in die Innengewindebohrung (147) im Implantat (1) bestimmt ist.

- 10 15. Implantat (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) die Basisschulter (200') im kongruenten Abstand zur Implantatschulter (12) geformt ist oder auf der posterioren Implantatseite erhöht ist;
  - b) der Implantathals (11) an der Implantatschulter (12) im Prinzip zylindrisch endet; und
  - 15 c) die Strukturgrenze (110) für die Oberflächenstrukturierung (13) an der Implantatschulter (12) oder darunter gelegen endet.

16. Implantat (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass a) das Implantat (1) aufweist:

- 20 aa) einen sich zur Implantatschulter (12) hin konisch erweiternden Implantathals (11); und
- ab) eine sich von koronal axial nach apikal erstreckende sacklochförmige Aufnahmebohrung (14), deren Mündung von der Implantatschulter (12) umrandet ist;
- 25 b) die Aufnahmebohrung (14) oben eine Zylinderbohrung (140') und darunter ein Innengewindebohrung (147) ist;
- c) zum Aufsetzen auf die Implantatschulter (12) ein Ring (4) vorgesehen ist, der von einem Implantateinsatz (5) mit einer Basisschraube (3) gehalten wird, welcher aufweist:
- 30 ca) oben ein Hülsenstück (50) mit einer nicht-rotationssymmetrischen Innenkontur (55), vorzugsweise ein Innenvielkant (55); und
- cb) unterhalb des Hülsenstücks (50) einen hülsenförmigen Fortsatz (22) besitzt;

- d) im Fortsatz (22) sich der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) auf einem Stützring (32) abstützt;
- e) der Schraubenkopf (31) eine Eingriffskontur (310) aufweist, die von koronal durch einen Zugang (51) im Implantateinsatz (5) mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist;
- f) der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) sowie der Stützring (32) von apikaler Richtung in den Fortsatz (22) eingesetzt sind;
- g) der Stützring (32) im Fortsatz (22) fixiert ist; und
- h) im zusammengesetzten Zustand:
- ha) der Ring (4) auf der Implantatschulter (12) aufsitzt;
- hb) das Hülsenstück (50) im Ring (4) zu liegen kommt;
- hc) der Fortsatz (22) in die Aufnahmebohrung (14) hineinragt; und
- hd) der Gewindenschaft (30) der Basisschraube (3) in die Innengewindebohrung (147) eingreift.

15

17. Implantat (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) korrespondierend mit dem konischen Implantathals (11) sich der Ring (4) nach koronal konisch erweitert;
- b) der Ring (4) innerlich sich nach koronal konisch erweitert und das Hülsenstück (50) äusserlich dazu komplementär gestaltet ist;
- c) die auf der Implantatschulter (12) aufsitzende Unterkante (40) des Ringes (4) sowie dessen Oberkante (41) in kongruentem Abstand zur Implantatschulter (12) geformt sind;
- d) Oberkante (500) des Hülsenstücks (50) nicht die Oberkante (41) des Ringes (4) überragt, vorzugsweise mit dieser bündig abschliesst;
- e) der Ring (4) aus einem farblich mit den Zähnen und der Mukosa harmonisierenden Material besteht, z.B. Keramik oder Kunststoff; und
- f) die Strukturgrenze (110) der Oberflächenstrukturierung (13) an der Implantatschulter (12) oder darunter gelegen endet.

30

18. Implantat (1) nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) unmittelbar unterhalb der Implantatschulter (12) und innerhalb der Aufnah-

mebohrung (14) gelegen, eine radial umlaufende, zylindrische Aussparung (144) vorgesehen ist;

- b) das Hülsenstück (50) zuunterst einen zur Aussparung (144) komplementären Zylinderabschnitt (501) aufweist; und
- 5 c) das Aussengewinde (100) an der Schaftpartie (10) vorzugsweise selbstschneidend ist.

19. Kombination aus einem enossalen Dentalimplantat (1) und einem Abutment (2'') mit anatomisch angepasster Konfiguration;

- 10 a) wobei das Implantat (1) aufweist:
  - aa) eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie (10), an der ein Aussengewinde (100) vorhanden sein kann, und die zuunterst mit der Implantatspitze (101) abschliesst;
  - ab) einen an die Schaftpartie (10) ansetzenden zylindrischen oder konischen
  - 15 Implantathals (11), der zuoberst mit einer Implantatschulter (12) abschliesst, die im Verhältnis zur vertikalen Mittelachse (V) einen rechten Winkel einnimmt oder in konischer Form eine im rechten Winkel zur Mittelachse (V) liegende Ebene aufspannt;
  - ac) zur Begünstigung der Osseointegration eine additive und/oder nicht-
  - 20 additive Oberflächenstrukturierung (13), die sich über die Schaftpartie (10) bis zu einer auf dem Implantathals (11) gelegenen Strukturgrenze (110) erstreckt; und
  - b) ein auf die Implantatschulter (12) aufsetzbares und fixierbares Abutment (2'') als Träger für eine Suprakonstruktion vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet,
  - 25 zeichnet, dass das Abutment (2'')
  - c) eine Scheibe (20'') besitzt, deren Unterbau (201'') auf der Implantatschulter (12) aufsitzt und deren Dachpartie (202'') sich mit Neigung von den erhöhten approximalen Seitenflanken zu einer anterior und posterior gelegenen Absenkung (203'') wölbt; und
  - 30 d) mittels einer Basisschraube (3), deren Gewindeschäft (30) in eine im Implantat (1) vorhandene Innengewindebohrung (147) eingreift, auf der Implantatschulter (12) aufsitzend, fixierbar ist.

20. Kombination nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Abutment (2'') unterhalb der Scheibe (20'') einen hülsenförmigen Fortsatz (22) besitzt;
- b) im Fortsatz (22) sich der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) auf  
5 einem Stützring (32) abstützt;
- c) der Schraubenkopf (31) eine Eingriffskontur (310) aufweist, die von koronal durch das Abutment (2'') durch einen Zugang (210) mit einem Eindrehwerkzeug erreichbar ist;
- d) der Schraubenkopf (31) der Basisschraube (3) sowie der Stützring (32) von  
10 apikaler Richtung in den Fortsatz (22) eingesetzt sind;
- e) der Stützring (32) im Fortsatz (22) fixiert ist; und
- f) die Innengewindebohrung (147) im Implantat (1) innerhalb einer sich von koronal axial nach apikal erstreckenden sacklochförmigen Aufnahmebohrung (14) befindet, deren Mündung von der Implantatschulter (12) umran-  
15 det ist.

21. Kombination nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) unterhalb der Mündung der Aufnahmebohrung (14) im Implantat (1) eine  
20 Positionierkontur (149) vorgesehen ist; und
- b) am Fortsatz (22) des Abutment (2'') in die Positionierkontur (149) eingreifende Nocken (220) vorhanden sind.

22. Kombination nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das dieses aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung besteht;
- b) die Oberflächenstrukturierung (13) besteht aus:
  - ba) einen Materialauftrag, z.B. aufgesprühtes Titanplasma, oder
  - bb) einen Materialabtrag, z.B. durch chemische oder elektro-chemische Be-  
30 handlung mit eventuellem zusätzlichen Strahlen, z.B. mittels Korund, oder
  - bc) einen Materialabtrag durch spanende Behandlung, oder
  - bd) eine Materialverformung, z.B. Einprägen, oder
  - be) einer Kombination aus mehreren der vier vorgenannten Behandlungen;

- c) oberhalb der Strukturgrenze (110) der Implantathals (11) bis zur Implantatschulter (12) im Prinzip glatt ist; und
- d) die Oberflächenstrukturierung (13) an der Schaftpartie (10) und am Implantathals (11) verschieden sein können; wobei
- 5 e) zur Oberflächenstrukturierung (13) am Implantathals (11) ein Gewinde (113), insbesondere ein mehrgängiges Aussengewinde, hinzukommen kann, das mit der Steigung des als Option an der Schaftpartie (10) vorhandenen Aussengewindes (100) korrespondiert und vorzugsweise eine Gewindetiefe von 0.2 mm bis 0.3 mm besitzt.

10

23. Kombination nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Strukturgrenze (110) der Oberflächenstrukturierung (13) vorzugsweise am äusseren Rand der Implantatschulter (12) verläuft;
- 15 b) zur Verankerung der Suprakonstruktion auf der Oberseite (200") der Scheibe (20") ein nach koronal ragender Stumpf (21) mit einem Zugang (210) zum Schraubenkopf (31) vorhanden sein kann; und
- c) das Abutment (2"), zumindest dessen Scheibe (20"), aus einem farblich mit den Nachbarzähnen und der Mukosa harmonisierenden Material besteht,
- 20 vorzugsweise Keramik oder Kunststoff.

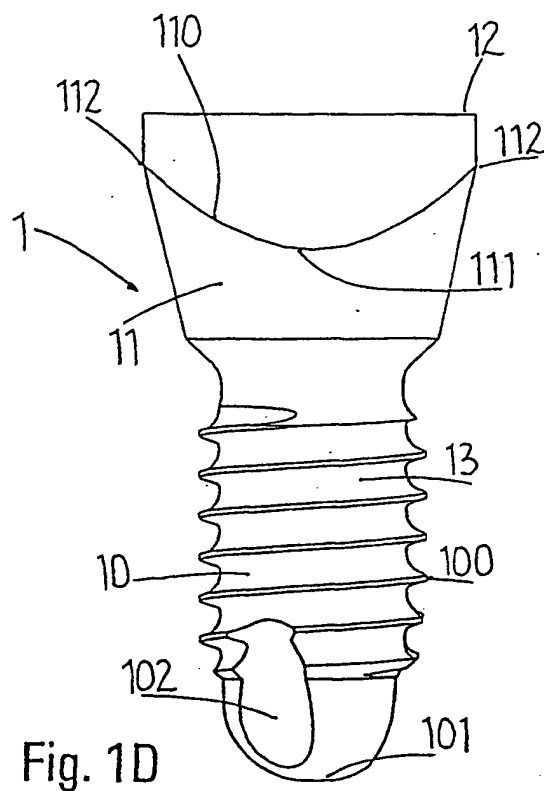
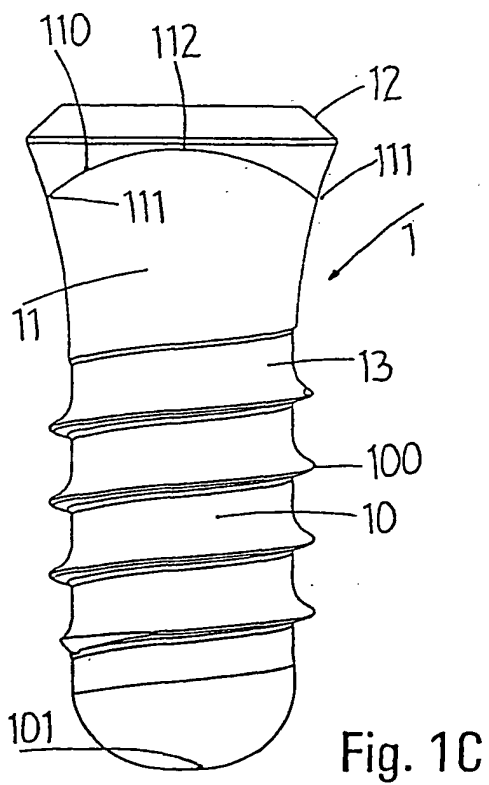
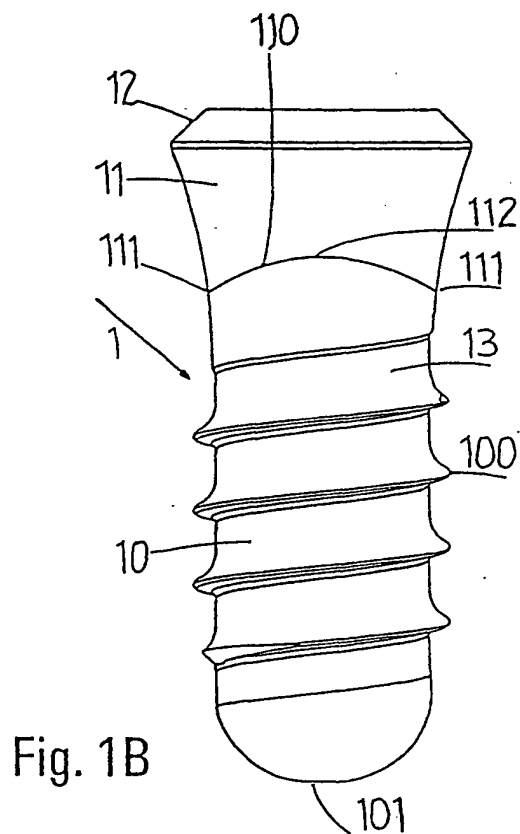
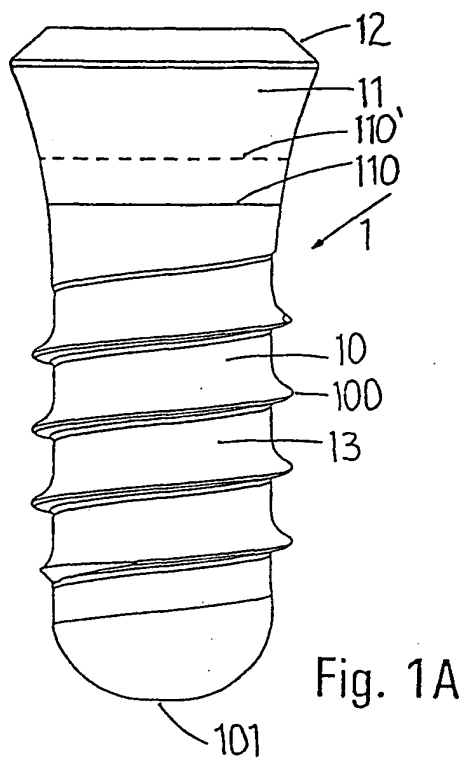
24. Enossales Dentalimplantat (1), welches aufweist:

- a) eine sich nach apikal erstreckende Schaftpartie (10), an der ein Aussengewinde (100) vorhanden ist, und die zuunterst mit der Implantatspitze (101) abschliesst,
- 25 b) einen an die Schaftpartie (10) ansetzenden Implantathals (11), der zuoberst mit einer konischen, horizontal verlaufenden Implantatschulter (12) abschliesst;
- c) zur Begünstigung der Osseointegration eine additive und/oder nicht-
- 30 additive Oberflächenstrukturierung (13), die sich über die Schaftpartie (10) bis zu einer auf dem Implantathals (11) gelegenen Strukturgrenze (110) erstreckt; wobei

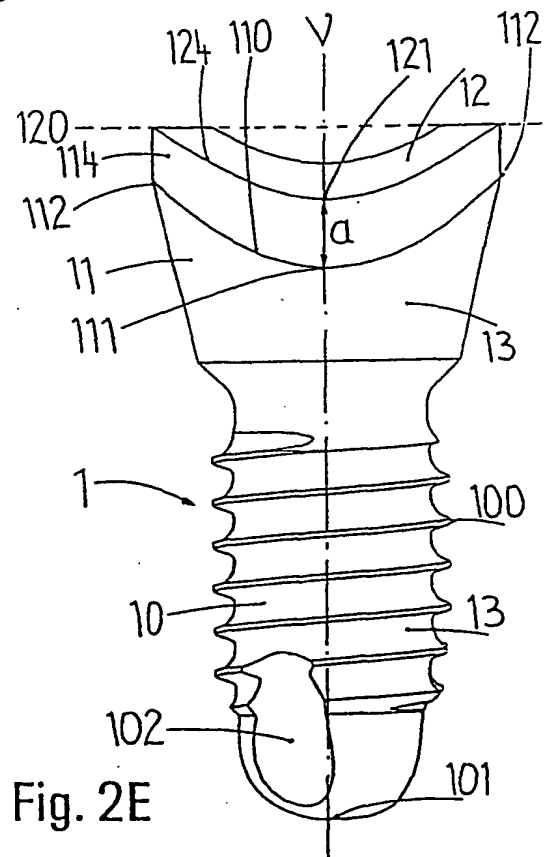
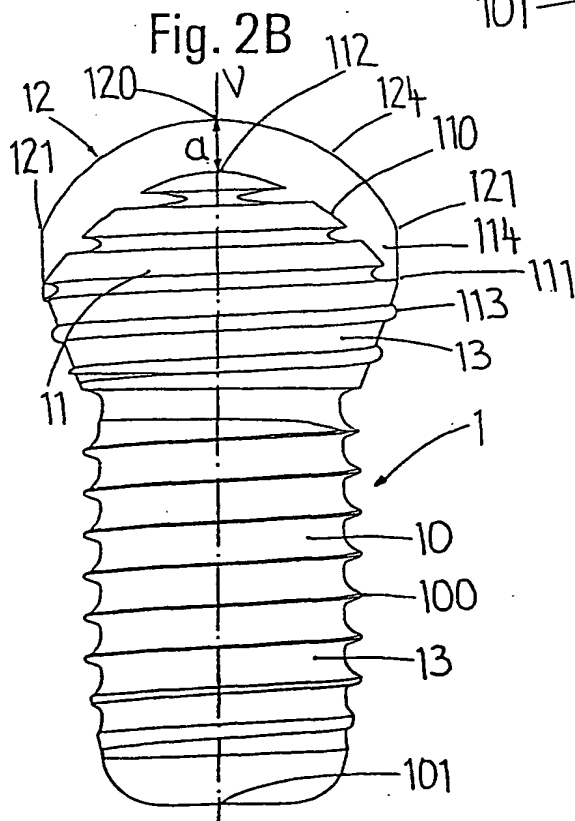
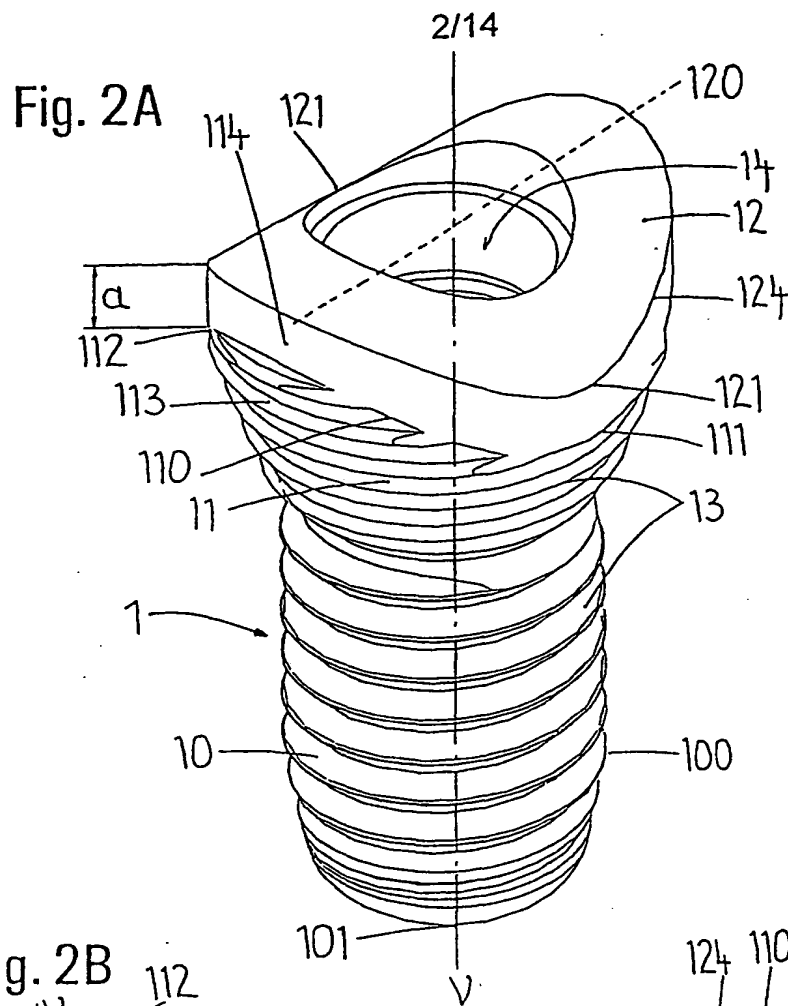
- d) das Implantat (1) zum Einsetzen in einen Kieferknochen bis etwa in Höhe der Strukturgrenze (110) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- e) die Strukturgrenze (110) im Abstand (a) unterhalb der Implantatschulter (12) horizontal verläuft;
- 5 f) die Schaftpartie (10) einen apikalen zylindrischen Schaftanteil (103) und einen darüber liegenden konischen Schaftanteil (104) aufweist; und
- g) das Aussengewinde (100) sich bis in die Nähe der Strukturgrenze (110) unverändert oder verändert fortsetzt.

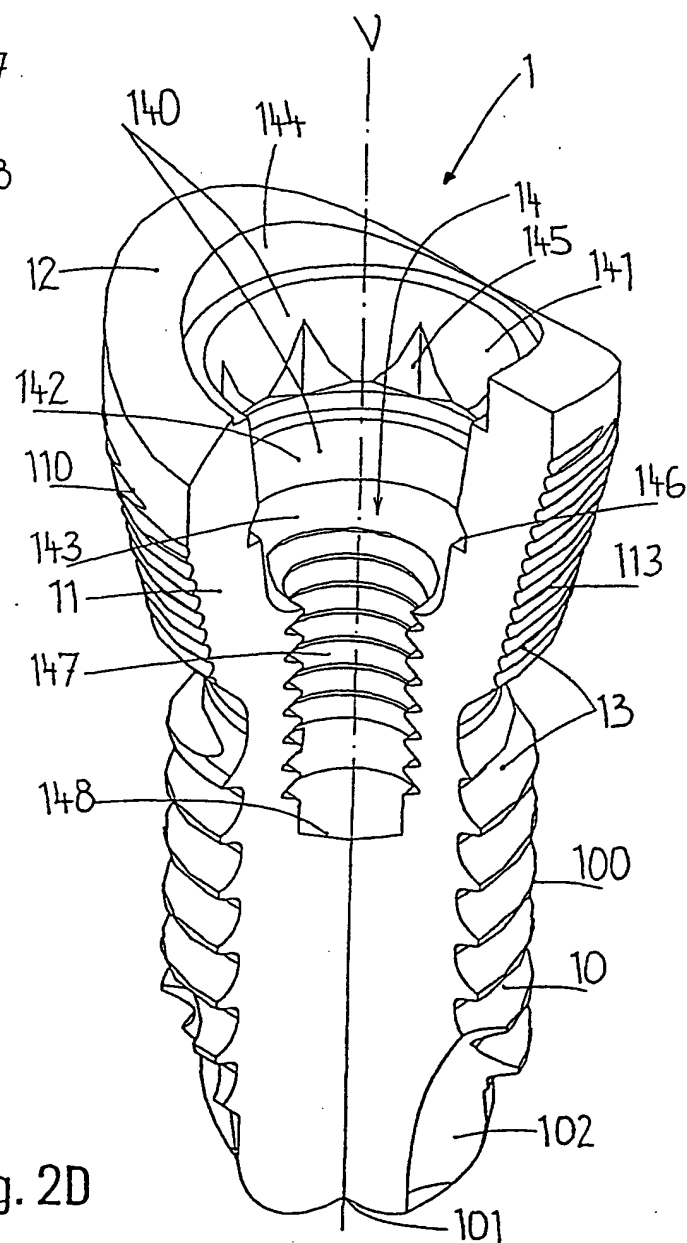
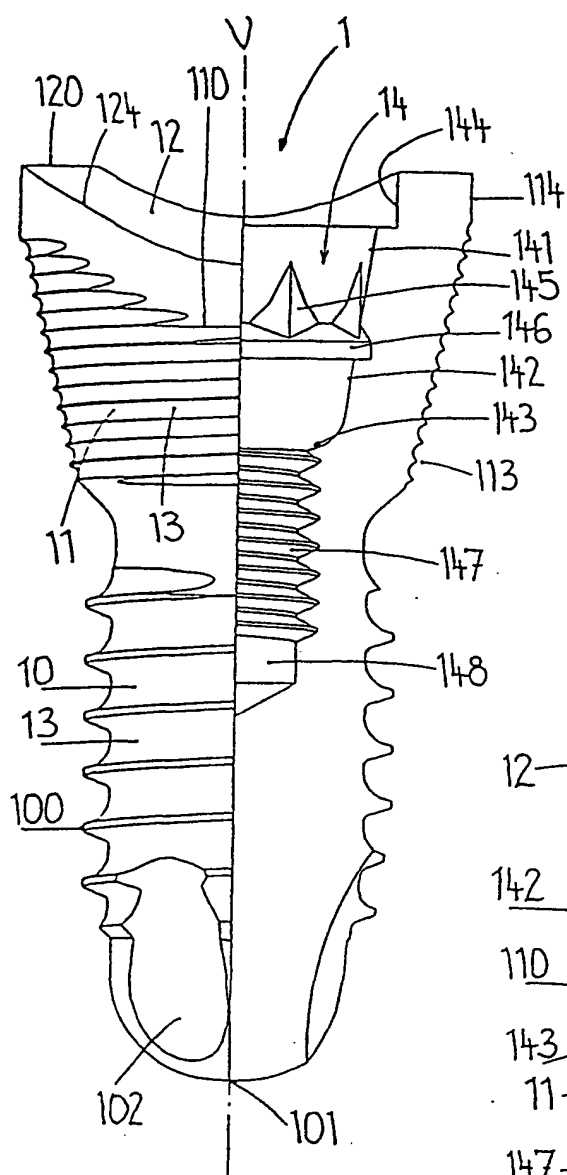
10                    25. Enossales Dentalimplantat (1) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) entweder intern des koronalen Implantatbereichs eine axiale Konusaufnahme (140) mit einem Innenvielkant (145) und einer darunter liegenden sacklochförmigen Innengewindebohrung (147) vorhanden ist; oder
- 15 b) ein die Implantatschulter (12) überragender, axial austretender Verbindungskopf (15) vorgesehen ist, der vorzugsweise einen Aussenvielkant (150) besitzt, welcher nach oben in einen sich verjüngenden Konusabschnitt (151) übergeht und zuoberst mit einem zylindrischen Führungsabschnitt (152) endet; wobei sich von koronal eine sacklochförmige Innen-
- 20 gewindebohrung (147) in den koronalen Implantatbereich hinein erstreckt; und
- c) der Bereich zwischen der Strukturgrenze (110) und der Implantatschulter (12) maschinell glatt ist.









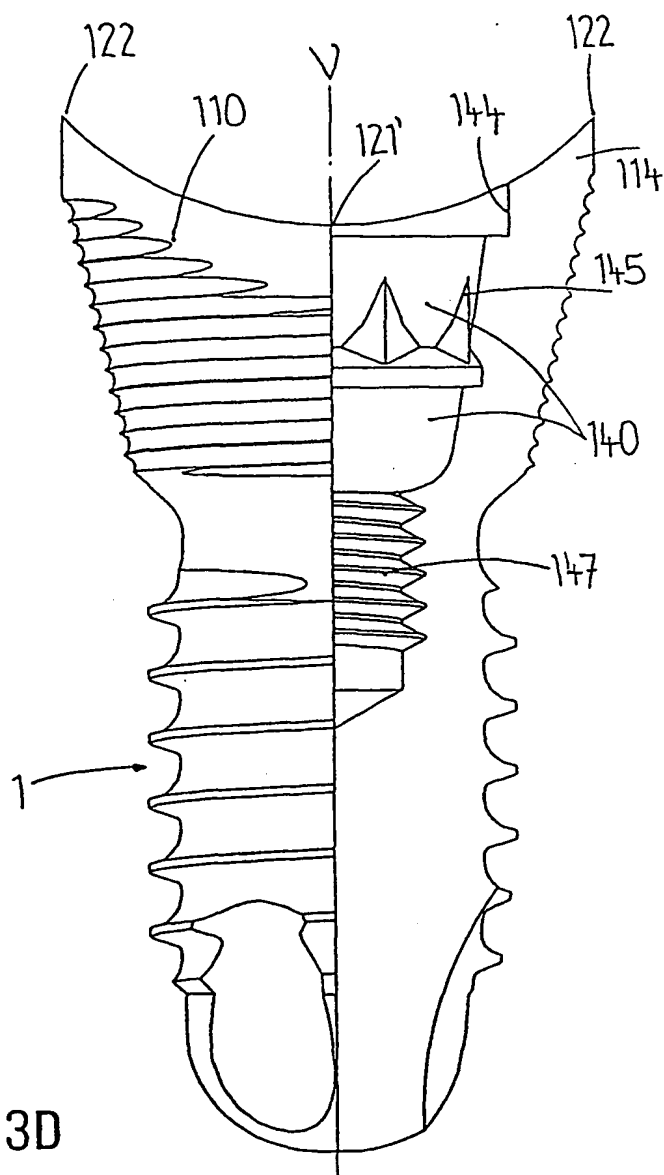
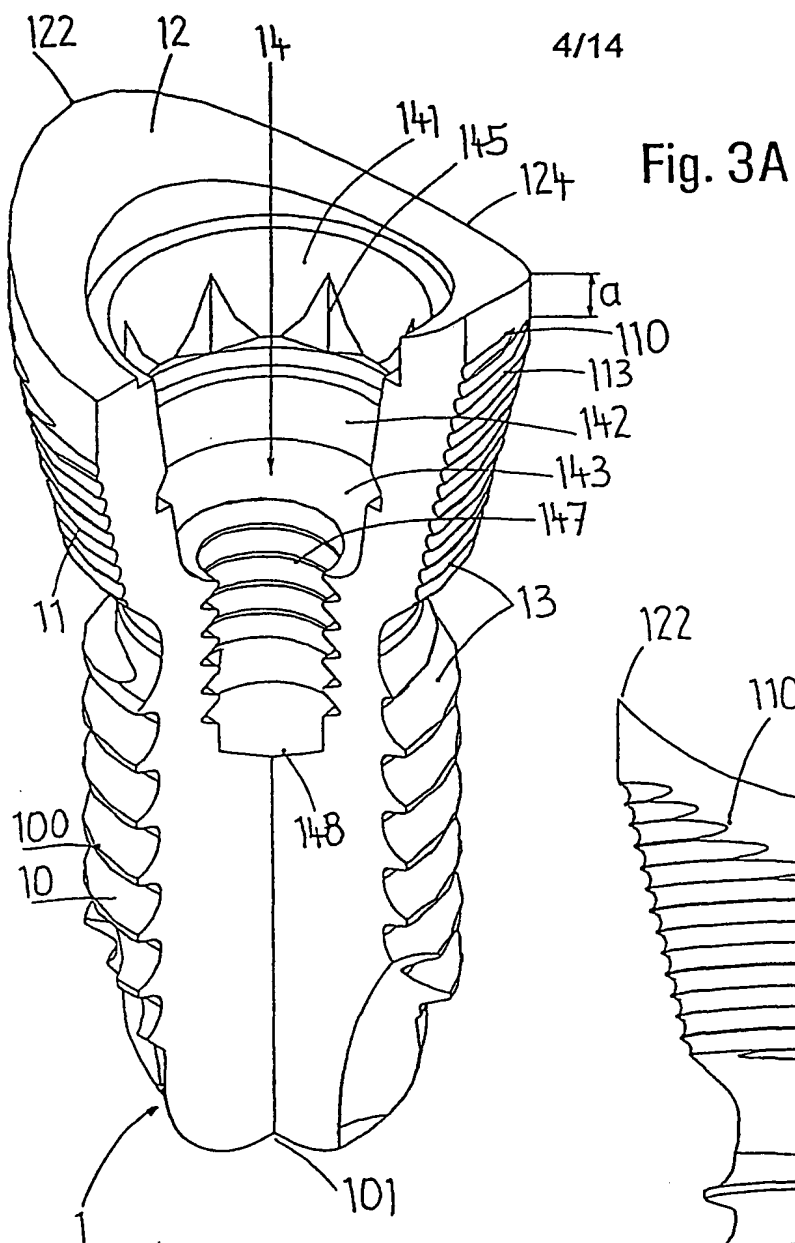


Fig. 3D

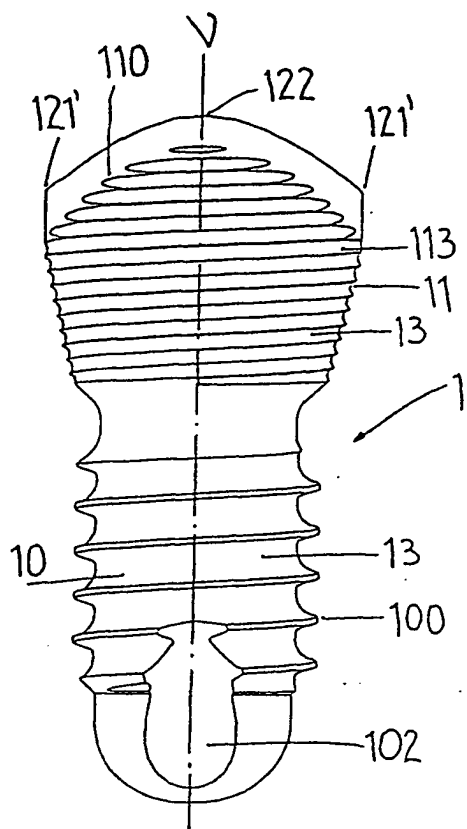


Fig. 3B

5/14

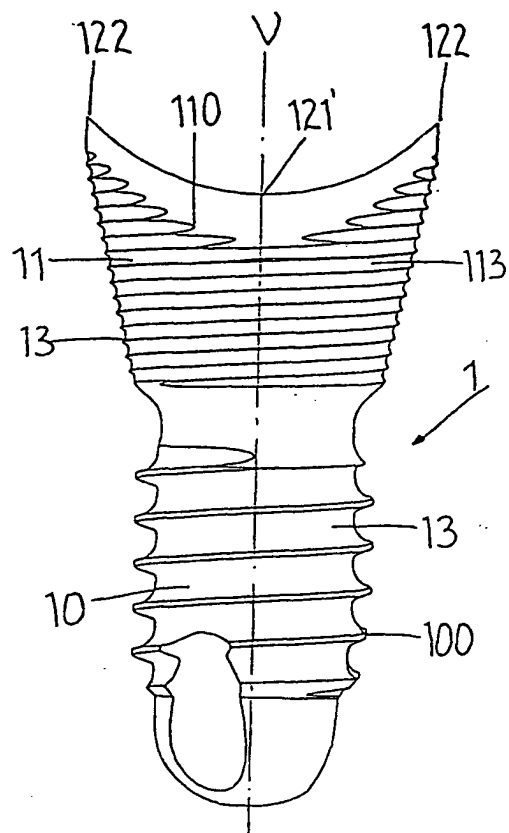


Fig. 3C

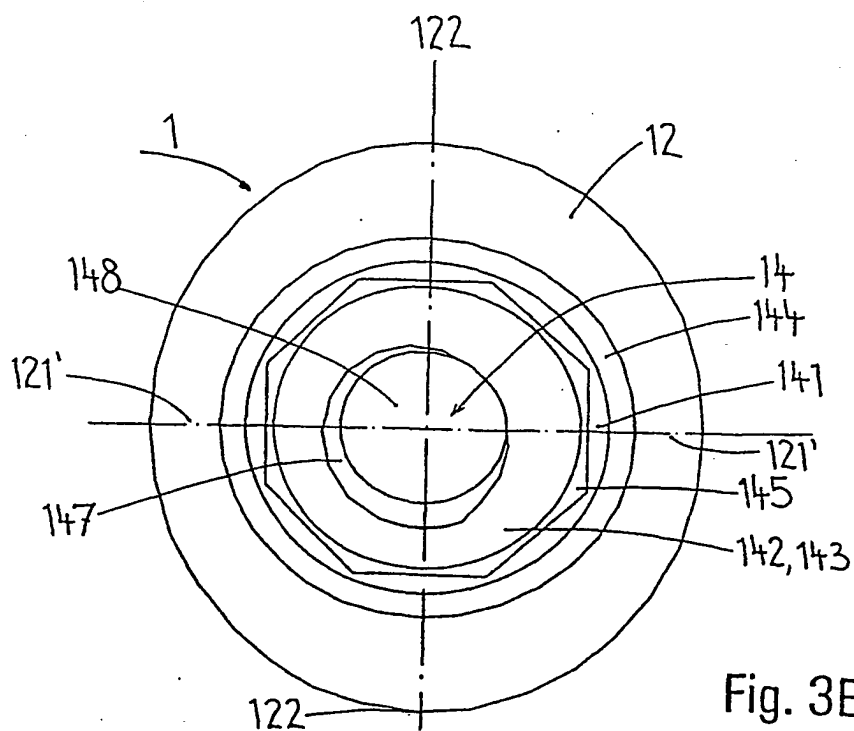


Fig. 3E

6/14

Fig. 4A

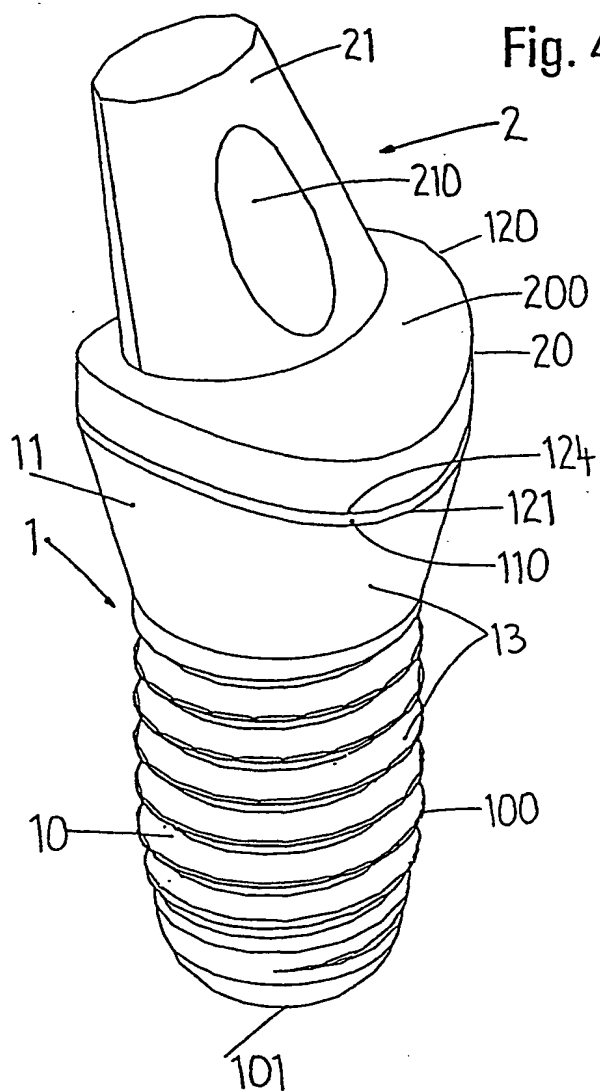
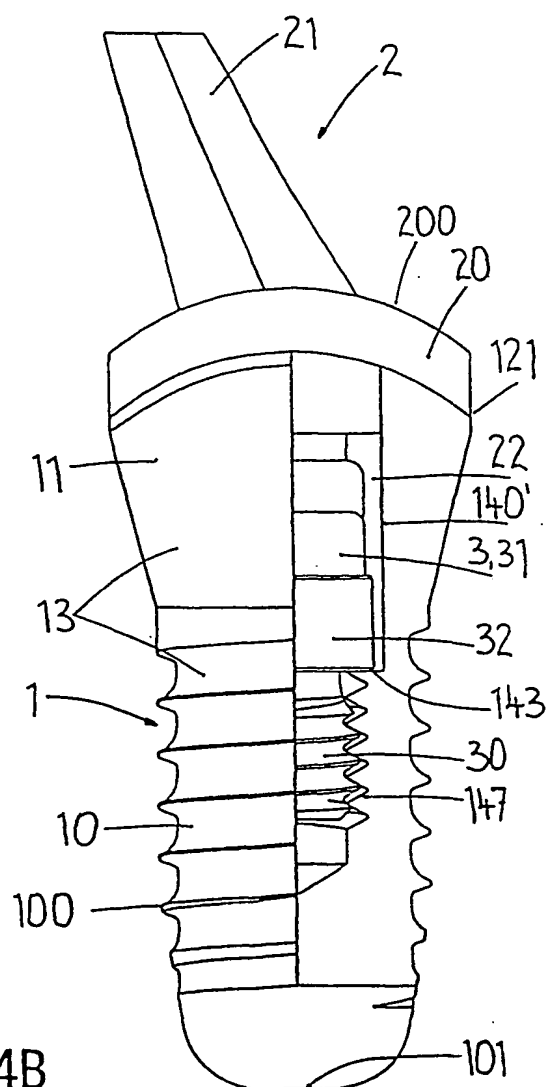


Fig. 4B



7/14

Fig. 4C

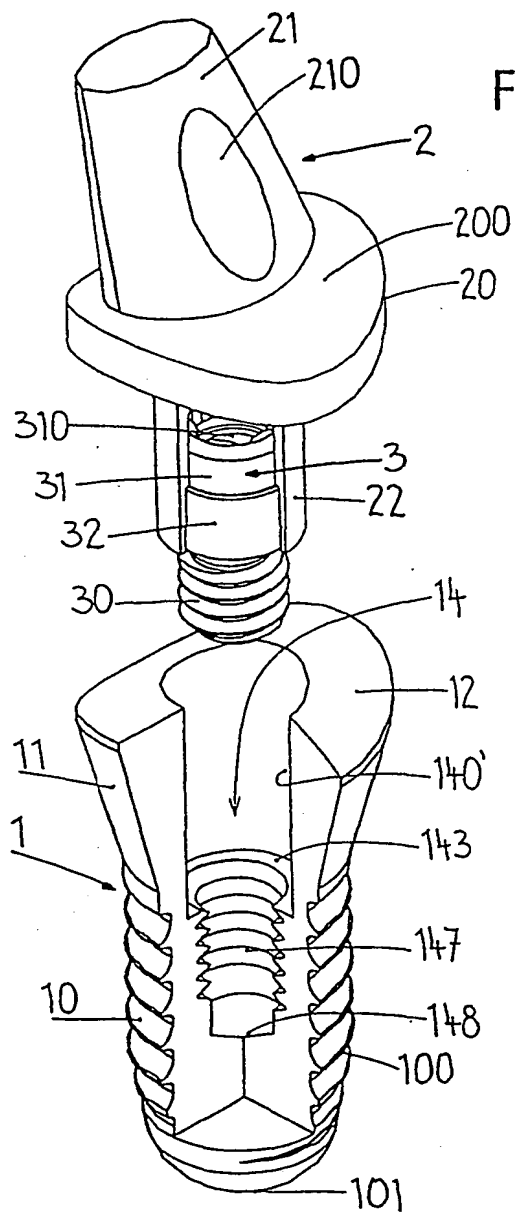
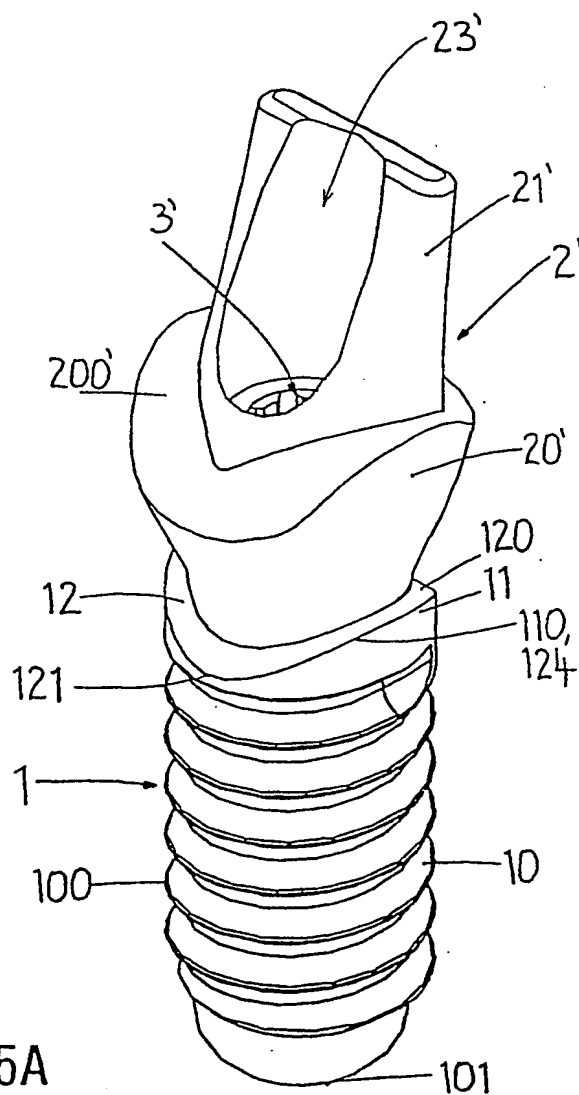
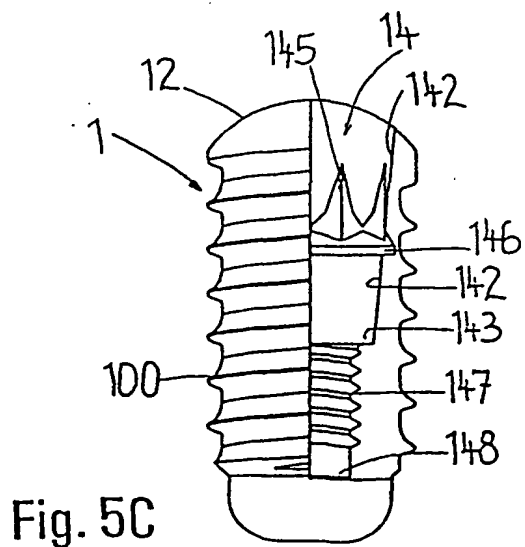
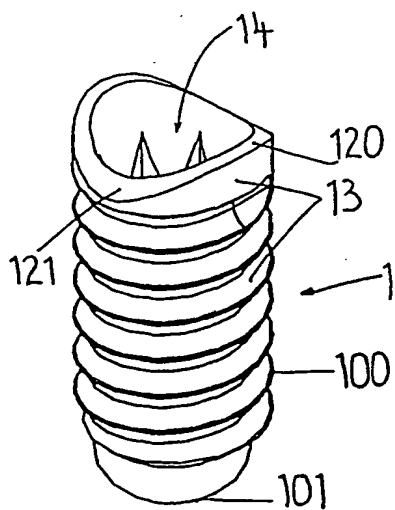
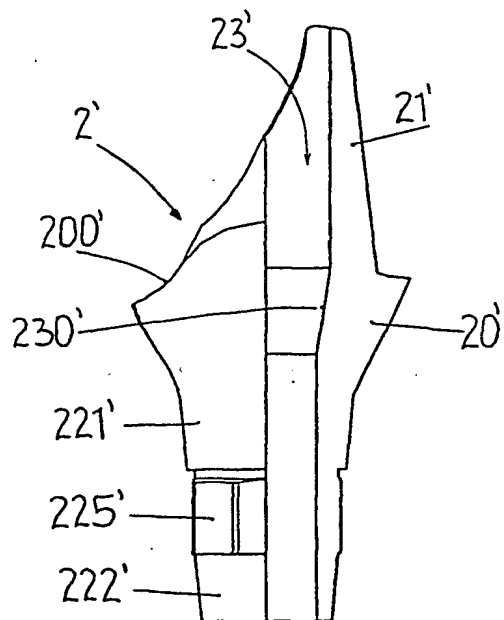
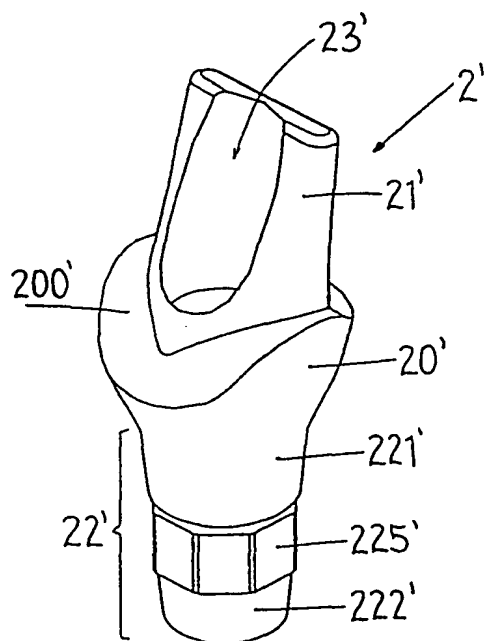
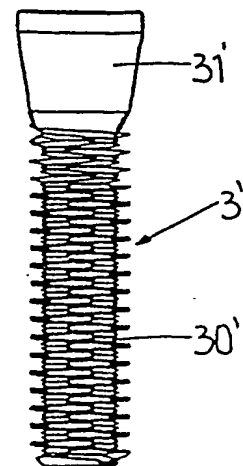
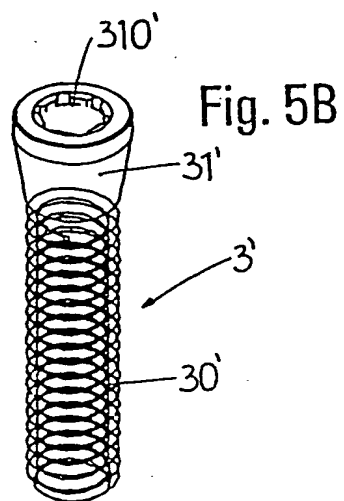


Fig. 5A



8/14



9/14

Fig. 5D

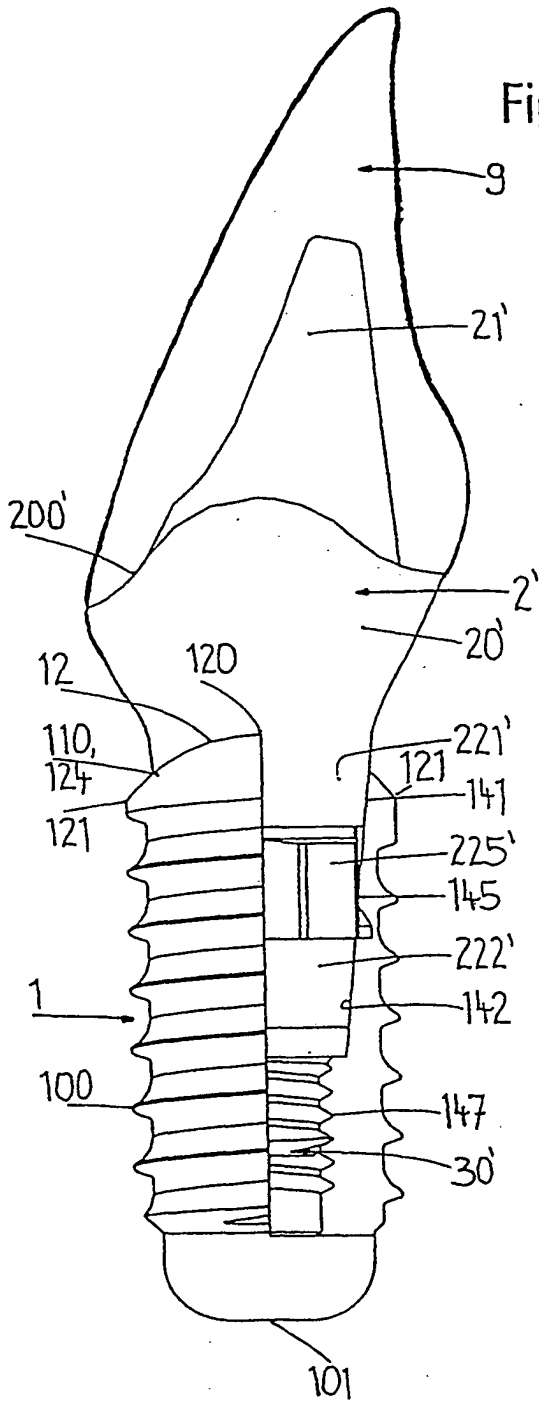
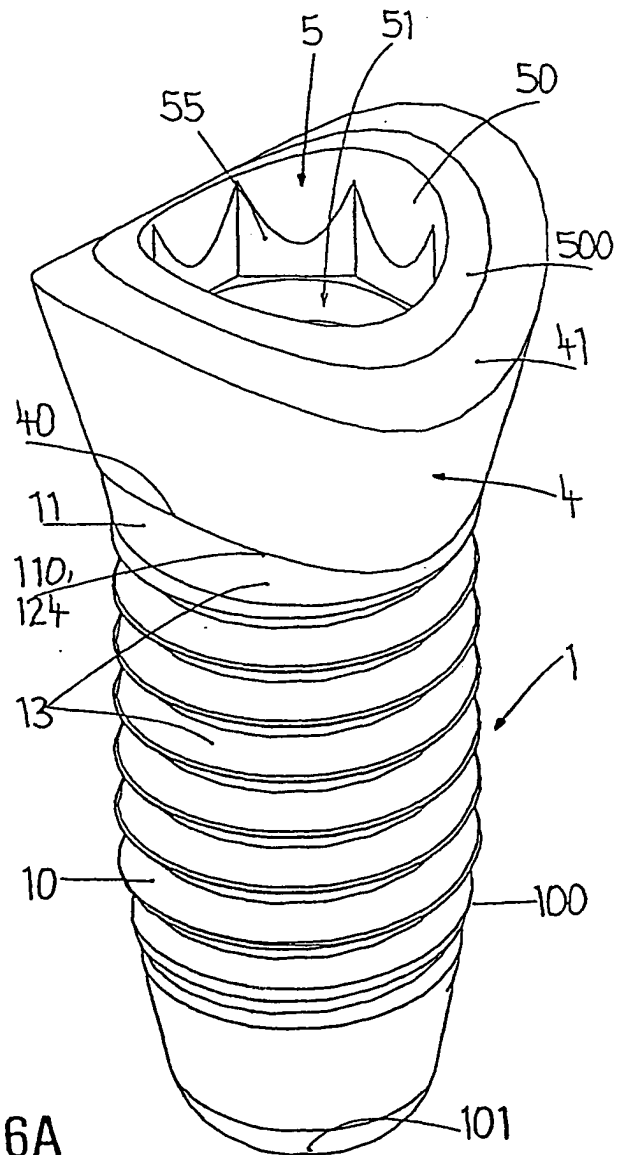


Fig. 6A





10/14

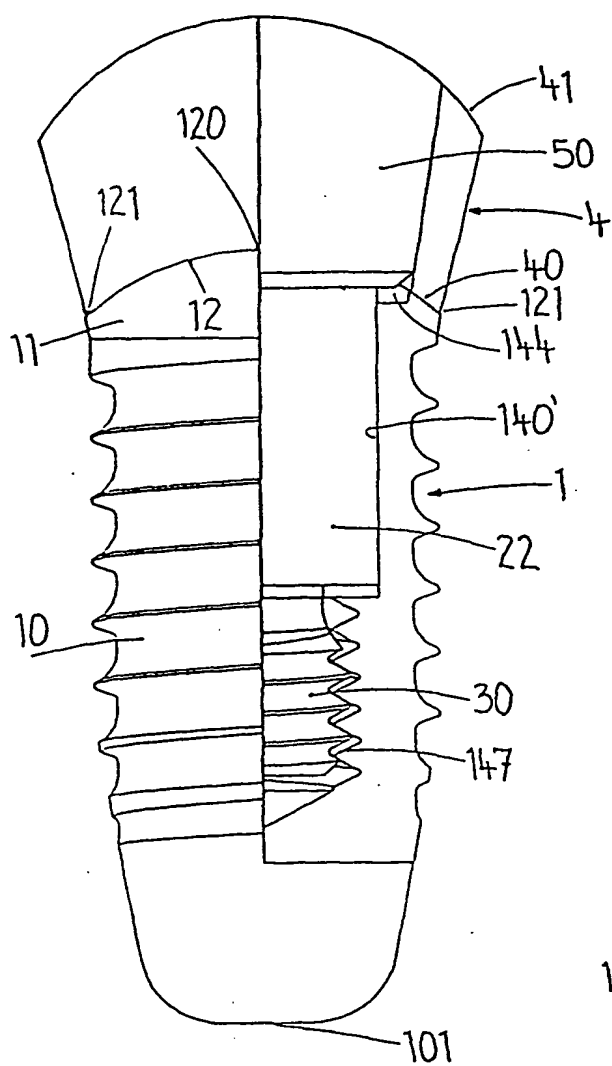


Fig. 6B

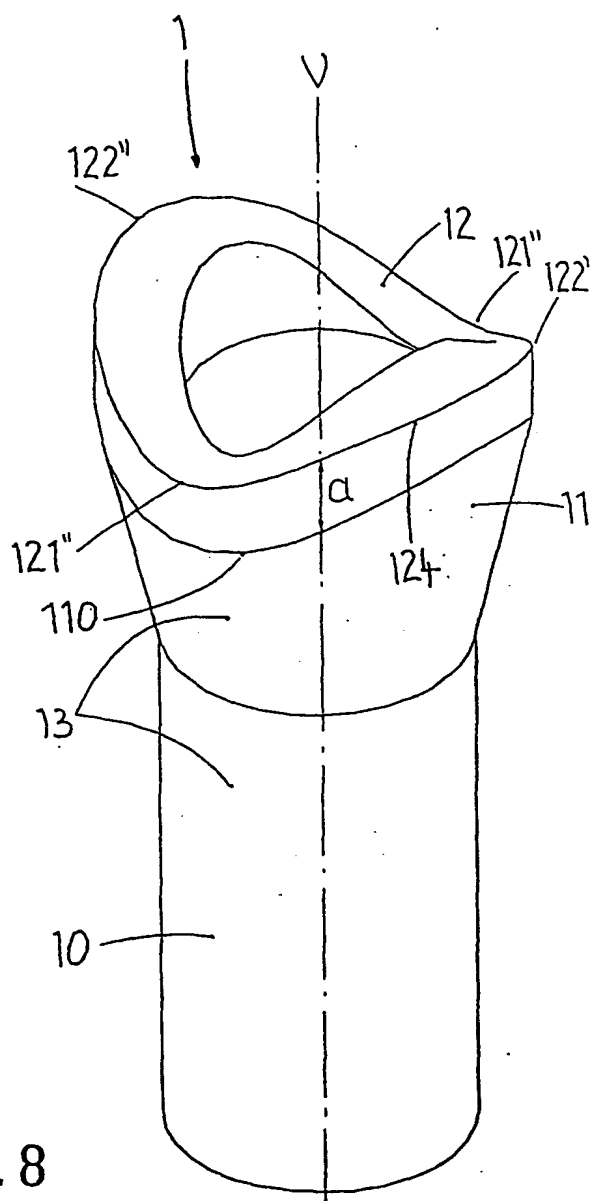


Fig. 8

11/14

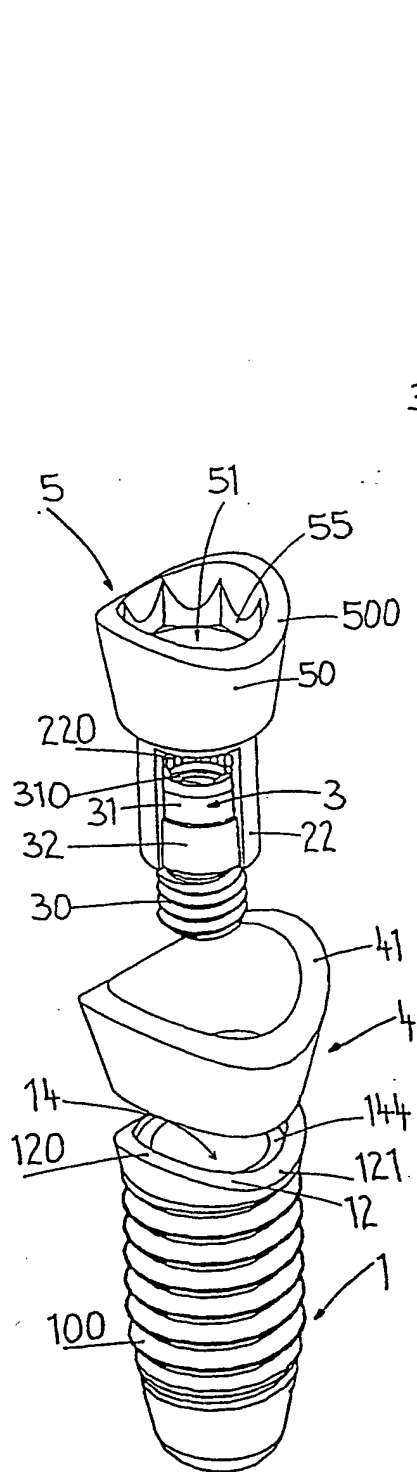


Fig. 6C

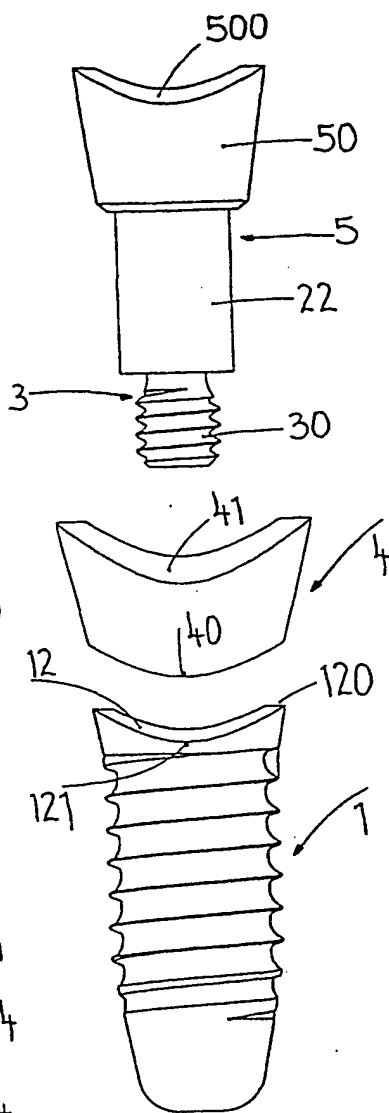


Fig. 6D

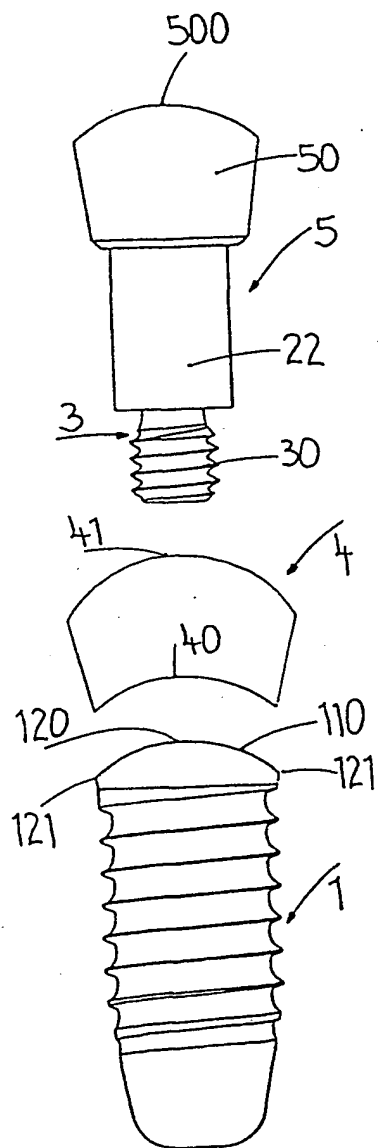
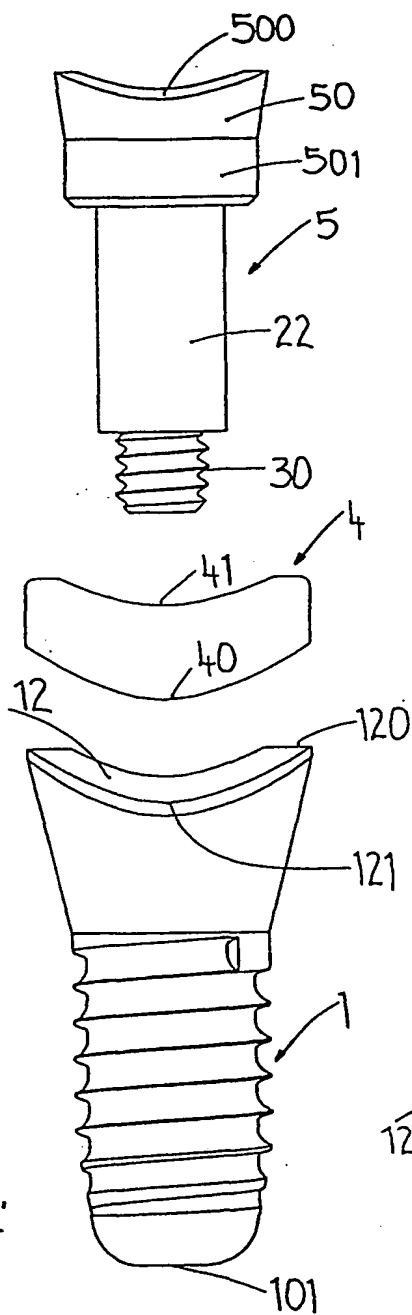
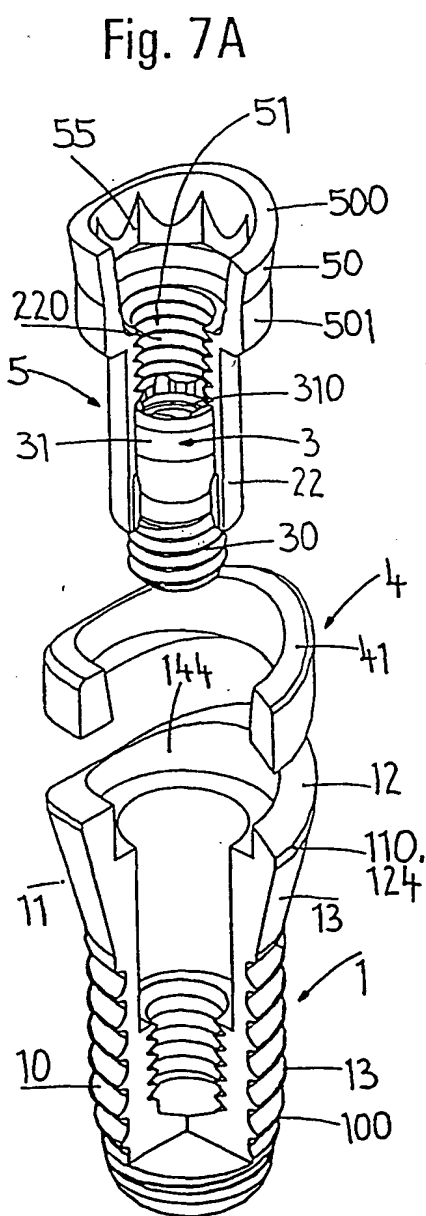
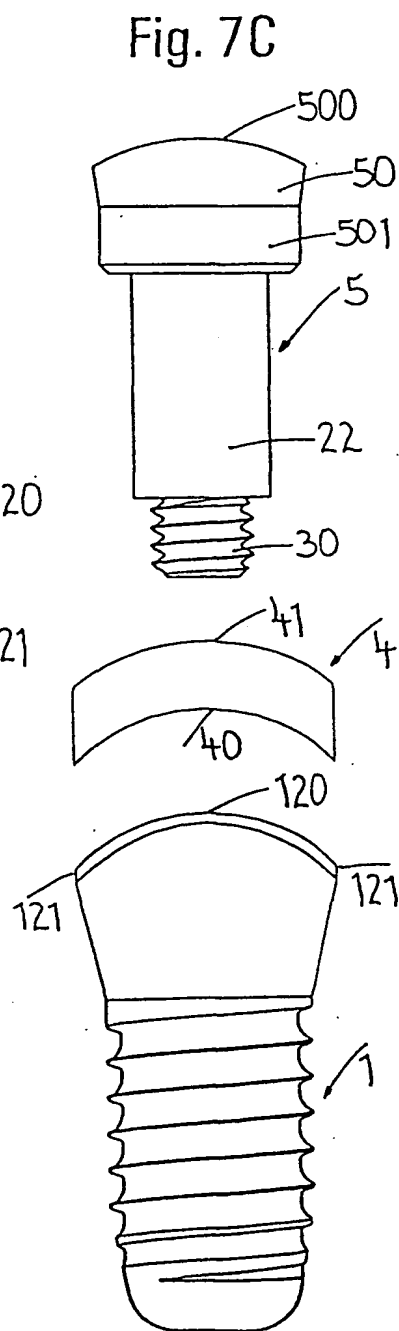


Fig. 6E

12/14



**Fig. 7B**



13/14

Fig. 9A

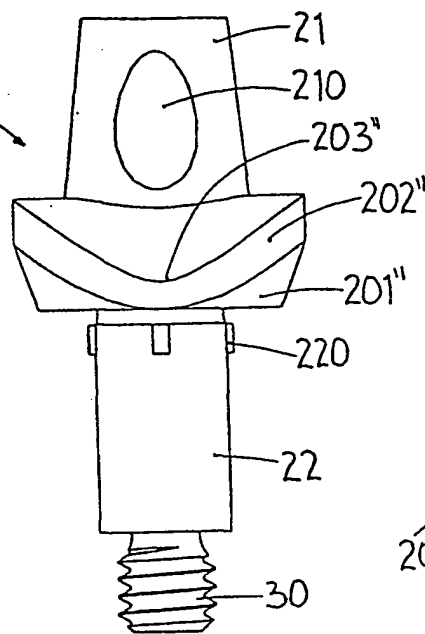
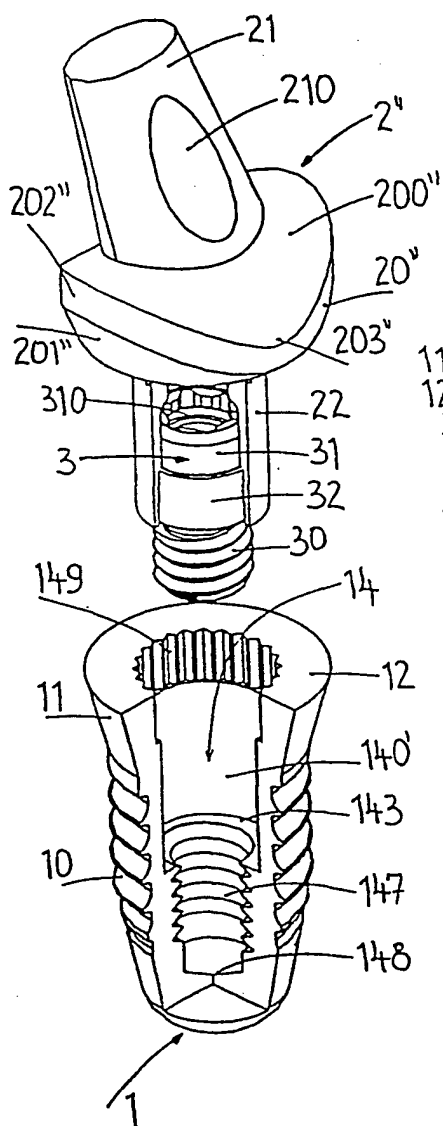
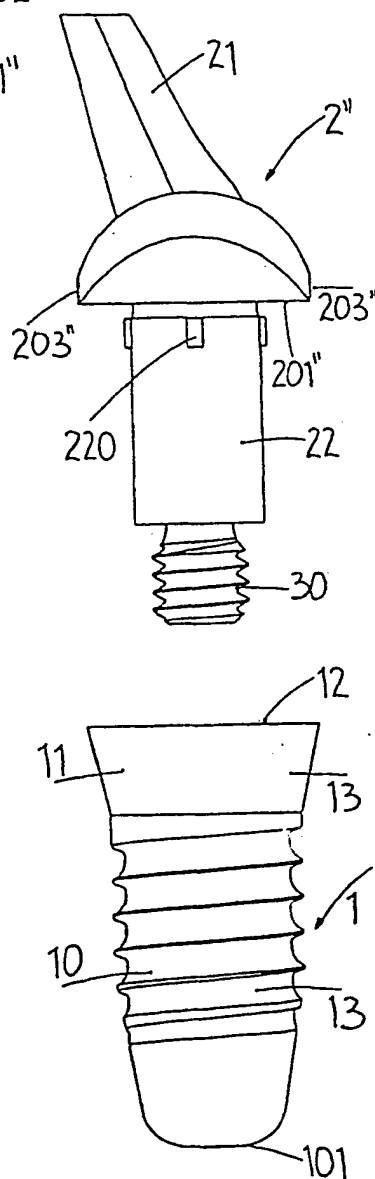


Fig. 9B

Fig. 9C



14/14

Fig. 10A

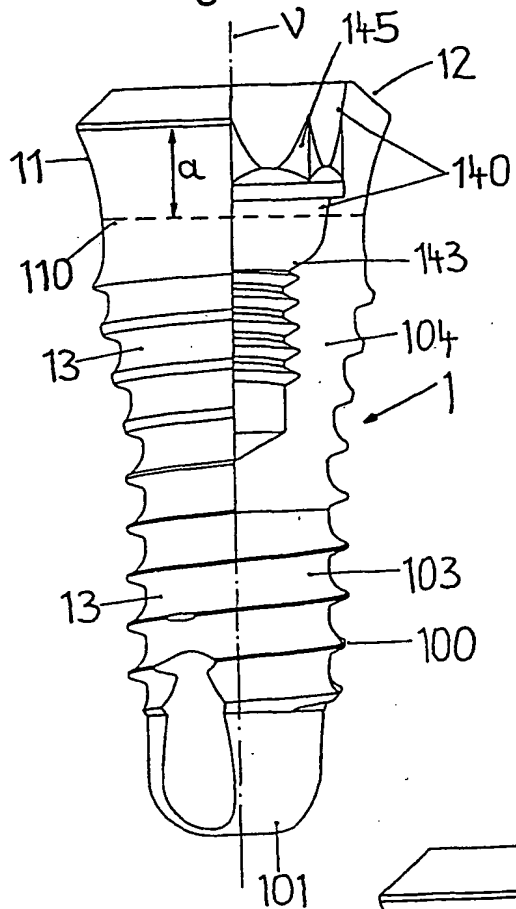


Fig. 10C

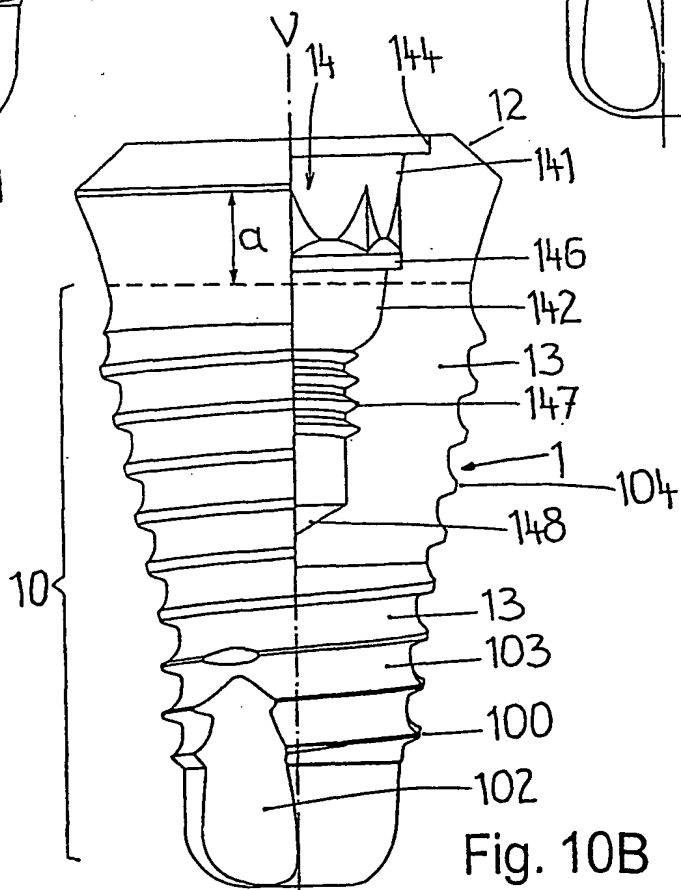
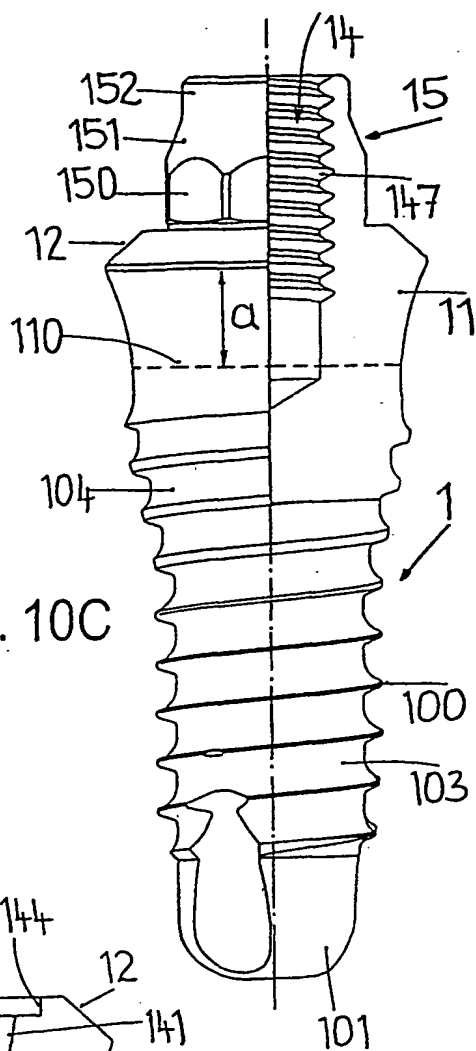


Fig. 10B

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**